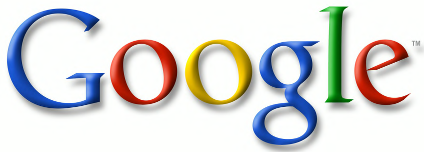






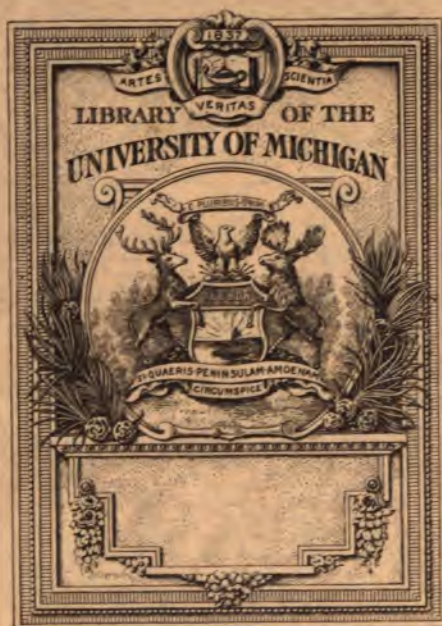
Leitfaden

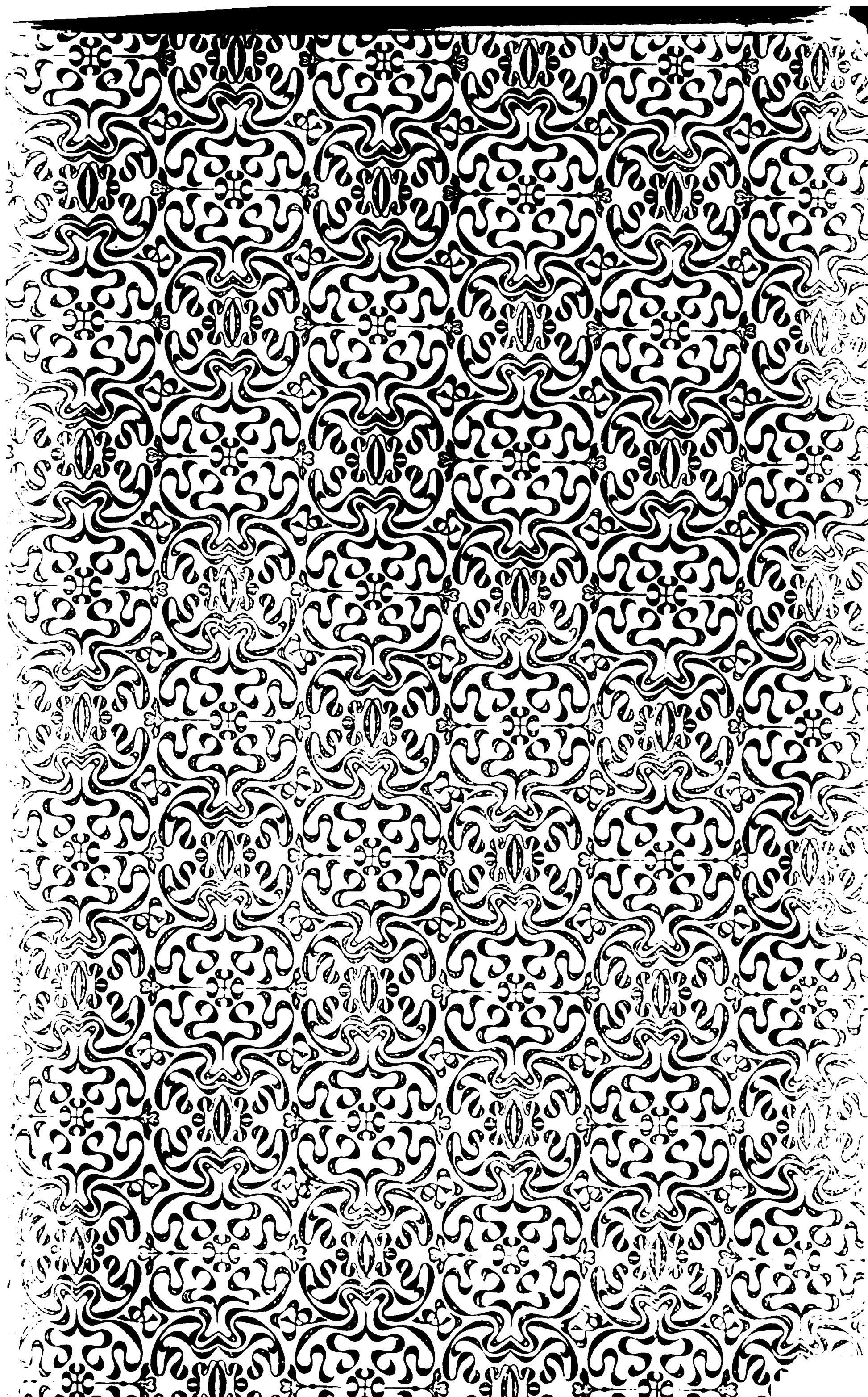
für den

Waldbau

von

W. Weise


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE





Leitfaden

für den

Waldbau.

Von

W. Weise,
Kgl. Preuß. Oberforstmeister und Direktor der Forst-Akademie zu Hann. Münden.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.



Berlin.
Verlag von Julius Springer.
1894.

Dem

Königlich Preußischen Ministerial-Direktor

und Mitglied des Staatsraths

Herrn Oberlandforstmeister K. Donner

in Dankbarkeit und Verehrung

gewidmet

vom

Verfasser.

Vorwort zur ersten Auflage.

Das vorliegende Buch soll nicht mehr sein als sein Titel besagt, nämlich ein Leitfaden. Es verzichtet also auf eine ausführliche Darstellung, wie sie ein Lehrbuch enthalten soll und muß.

Ein Leitfaden soll nach meiner Ansicht gerade soviel geben, daß das Gedächtniß unterstützt wird, um sich schnell den Stoff in seinem vollen Umfange und in geordneter Weise zurückrufen zu können. Erfüllt er richtig seinen Dienst, so giebt er die Grundzüge, die der Docent im freien Vortrage weiter auszuführen hat und ebenso giebt er dem Studirenden soviel Anhalt, daß ihm beim Lesen der Vortrag wieder lebendig wird.

Mein Wunsch ist, daß das Buch das Nachschreiben der Studirenden im Colleg, wie es ohne solchen Leitfaden geübt wird, beseitigen möge. Es hat Folgendes gegen sich: Die Lehre vom Waldbau enthält viele Materien, die derartig sind, daß sie jeder sofort versteht und wieder andere, die für den fertigen Forstmann zwar mit wenigen Worten zu erledigen, für den Anfänger aber schwer verständlich sind und endlich solche, die wirklich ausführlich dargelegt werden müssen. Die Rücksicht auf das Nachschreiben bindet den Docenten nur zu oft derartig, daß er beim Einfachsten zu lange verweilt, während er bei schwierigen Dingen, namentlich wenn der Schluß des Semesters winkt, eilen und den schwächer begabten Theil der Studenten auf Selbststudium anweisen muß. — Den freien Vortrag möchte ich von diesem, den Vortragenden ebenso wie die Zuhörenden oft schwer belastenden Gewicht befreien.

Das Buch soll jedoch nicht nur den Studirenden dienen; ich hoffe vielmehr, daß es bei der kurzen, das Thatsächliche überall heraushebenden Darstellung auch bei älteren Fachgenossen seinen Eingang finden wird. Ein wirklich kurzes Buch über den Waldbau fehlte bisher.

Was die äußere Anordnung des Stoffs betrifft, so findet der geneigte Leser im allgemeinen Theil und in der Standortslehre eine

für jeden Abschnitt neu beginnende Nummerfolge. Sie bietet Anhalt für Vortrag, Repetitorium und auch für das Examen. Jede Nummer ist besonderer Gegenstand des Vortrags, sie sollte es auch beim Repetitor sein und kann dem Examinator Stoff zu Fragen geben. Für ältere Forstleute hat die Nummerirung ebenfalls Werth, denn es erhält dadurch mancher Satz erhöhte Bedeutung und unwillkürlich wird die Frage angeregt: Weshalb ist er unter besondere Nummer gestellt? Wäre es nicht geschehen, so würde man vielleicht einfach darüber fortlesen, während jetzt die folgende Nummer unwillkürlich ein Halt zuruft.

Möge die bescheidene Gabe eine wohlwollende Aufnahme finden!

Karlsruhe, im November 1887.

Weise.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Die erste Auflage dieses Buches hat verhältnißmäßig rasch einen Leserkreis gefunden. Weit über meine Erwartungen hinaus hat es hierbei auch bei den Herren, die mitten in der Praxis stehen, Eingang gefunden. Es ist das entscheidend für die Beantwortung der Frage gewesen, ob die zweite Auflage wesentlich erweitert und in der Form eines wirklichen Lehrbuchs erscheinen sollte. Die Frage ist aus diesem Grunde verneint.

Die neue Auflage bringt dem Umfange nach nur zwanzig Seiten mehr. Erweiterungen treffen namentlich im allgemeinen Theile die Abschnitte über die Lehre von den reinen und gemischten Beständen und über die Bestandspflege. Die Standortslehre der ersten Auflage ist schon im Titel abgeändert und zwar in Standort und Waldbau. Demgemäß ist der Text behandelt. Der angewandte Theil hat verhältnißmäßig die geringsten Wandlungen erfahren, wesentliche Aenderungen wird man fast nur auf dem Gebiet der fremden Holzarten finden.

Hann. Münden, im April 1894.

Weise.

Inhalt.

Dritter Abschnitt.

Die Bestandspflege.

Vierter Abschnitt.

Die Betriebsarten.

ıg.

ie Methoden und
Standortsverhält=
ererseits auch die
ung vorhandener

allgemein gültig
tandorts zu viele
jede Regel mehr
Theorie ist es,
Grundlage für
nn dagegen die
onnen werden.

gemischten

Bestands=

zu einem

Dritter Abschnitt.

Die Bestandspflege.

Vierter Abschnitt.

Die Betriebsarten.

Zweiter Abschnitt.

Nadelhölzer.

Begriff und Eintheilung.

Die Lehre vom Waldbau giebt einerseits die Methoden und Regeln an, wie unter Beachtung der obwaltenden Standortsverhältnisse die Bestandsbegründung auszuführen ist, andererseits auch die Maßregeln, durch welche eine gedeihliche Entwickelung vorhandener Bestände erreicht wird.

Die Waldbauregeln können niemals als ganz allgemein gültig ausgesprochen werden, weil die Verhältnisse des Standorts zu viele Kombinationen zulassen und danach für die Praxis jede Regel mehr oder weniger gewandelt werden muß. Aufgabe der Theorie ist es, soweit zulässig die Regeln festzulegen und damit die Grundlage für den Unterricht zu gewinnen, nur aus der Praxis kann dagegen die Urtheilskraft für richtige Wandelung der Regel gewonnen werden.

Der Stoff ist zu gliedern in

I. einen allgemeinen Theil, darunter
   1. die Lehre von den reinen und gemischten Beständen.
   2. die Bestandsbegründung
      A. die künstliche
         Titel I. Saat
         " II. Pflanzung
      B. die natürliche;
   3. die Bestandspflege;
   4. die Betriebsarten mit ihren verschiedenen Bestandsformen.

II. Standort und Waldbau.

Nachdem die Standortslehre mit vollem Recht sich zu einem

selbständigen Zweige ausgebildet hat, ist dem Waldbau nur die Aufgabe verblieben, die Beziehungen und Wechselwirkungen zwischen Waldbau und Standortsfactoren zu besprechen, und es ist daher der Theil wie oben betitelt, darunter aber zu besprechen:

1. Die physikalischen Eigenschaften des Bodens, ihre waldbaulichen Forderungen und Rückwirkungen.
2. Die Bodenarten, ihre Eigenschaften, ihre waldbaulichen Forderungen und Rückwirkungen.
3. Luft, Klima und Waldbau.

III. einen angewandten Theil, den Waldbau der einzelnen Holzarten nämlich

Erster Abschnitt: Laubhölzer

a. Eichen
b. Buche
c. Hainbuche
d. Rüstern
e. Esche
f. Ahorne
g. Edelkastanie
h. Erlen
i. Birken
k. Weiden
l. Pappeln
m. Akazie
n. Nachlese in Laubhölzern;

Zweiter Abschnitt: Nadelhölzer

o. Weißtanne
p. Fichte
q. Kiefer
r. Lärche
s. Weymouthskiefer
t. Nachlese in Nadelhölzern.

Literatur.

Hartig, Anweisung zur Holzzucht für Förster. 1791 (bis 1818 8 Aufl.).

Cotta, Anweisung zum Waldbau. 1816. Die nach Cotta's Tode herausgekommene 5. und 6. Auflage ist von seinem Sohne August v. Cotta bearbeitet, die 7. und 8. durch E. v. Berg, die 9. durch einen Enkel Cotta's Heinrich v. Cotta.

Pfeil, Holzkenntniß und Holzerziehung als Band I von: Vollständige Anleitung zur Behandlung, Benutzung und Schützung der Forsten 1820/21.

Pfeil, das forstliche Verhalten der deutschen Waldbäume und ihre

Erziehung als zweiter Band der neuen vollständigen Anleitung zur Behandlung ꝛc. 1829. 2. Auflage 1839. 3. Auflage 1854.

Pfeil, die deutsche Holzzucht. 1860. Aus dem Nachlaß herausgegeben.

Gwinner, der Waldbau in kurzen Umrissen. 1834. Die 4. Aufl. 1858 ist von Dengler herausgegeben als Waldbau in erweitertem Umfang.

Stumpf, Anleitung zum Waldbau. 1849 (3. Aufl. bis 1863).

Heyer (Carl), der Waldbau oder die Forstproductenzucht. 1854. Die 2. Aufl. 1864 und 3. Aufl. 1878 sind von Gustav Heyer bearbeitet. Eine vierte Auflage ist in neuer Bearbeitung von Heß 1893 herausgegeben.

Burckhardt, Säen und Pflanzen nach forstlicher Praxis. 1855 (5. Aufl. bis 1880). Die 6. Auflage ist 1893 von seinem Sohne Albert Burckhardt herausgegeben.

Gayer, der Waldbau. 1878. 1882. 1889.

Heß, die Eigenschaften und das forstliche Verhalten der wichtigeren in Deutschland vorkommenden Holzarten. Ein akademischer Leitfaden zum Gebrauch bei Vorlesungen über Waldbau. 1883.

Wagener, der Waldbau und seine Fortbildung. 1884.

Ney, Lehre vom Waldbau für Anfänger in der Praxis. 1884.

Borggreve, die Holzzucht. 1885. 1891.

Sehr zu empfehlen ist auch das Studium der Forst-Aesthetik von H. v. Salisch 1885.

Außerdem bringen die encyclopädischen Werke die Lehre vom Waldbau; von ihnen sind besonders zu nennen:

G. L. Hartig, Lehrbuch für Förster und für die, welche es werden wollen. 1808. Bis 1877 11 Auflagen, 8.—11. in Bearbeitung von Th. Hartig.

Borggreve, Hartigs Lehrbuch für Förster nach der 3. Auflage (1811) für den ersten Unterricht im Forstwesen zeitgemäß bearbeitet. 1871. 1875.

Hundeshagen, Encyclopädie der Forstwissenschaft. 1822. Bis 1843 4 Auflagen. Die 3. und 4. ist von Klauprecht herausgegeben.

v. Fischbach, Lehrbuch der Forstwissenschaft. 1856. Bis 1886 4 Auflagen.

Lorey 1887/88, Handbuch der Forstwissenschaft. Erster Band, 1. Abtheilung VI, S. 515 ff. Waldbau von Lorey.

Heß, Encyclopädie und Methodologie der Forstwissenschaft 1885 bis 1892. Zweiter Theil 1888 die forstliche Productionslehre; Erstes Buch Waldbau.

Für die Ausbildung der Forstschutzbeamten sind außer dem schon genannten Hartig-Borggreveschen Buch geschrieben:

Grunert, die Forstlehre. 1872. 4 Auflagen.

Westermeier, Leitfaden für das preußische Jäger- und Förster-Examen. Ein Lehrbuch für den Unterricht der Forstlehrlinge auf den Revieren, der gelernten Jäger bei den Bataillonen und zum Selbstunterricht der Forstaufseher. 1878. 7. Auflage. 1891.

Müller, Leitfaden zur Einführung der Lehrlinge in das Forst- und Jagdwesen. 1883.

I. Allgemeiner Theil.

Erster Abschnitt.

Die Lehre von den reinen und gemischten Beständen.

A. Allgemeines.

1. Unter einem Bestande versteht man die Vereinigung vieler Holzpflanzen zu einem solchen Ganzen, daß es in allen Lebensaltern Gegenstand wirthschaftlicher Sonderbehandlung ist bezw. sein kann.

Ist das nicht möglich, so haben wir es nicht mit Beständen, sondern nur mit Bestandstheilen, z. B. Horsten, Gruppen, Einzelstämmen zu thun.

Rein nennt man die Bestände, wenn nur eine Holzart darin vertreten ist, gemischt, wenn es mehr sind.

2. Nicht alle Holzarten treten in reinen Beständen auf, es sind vielmehr in Deutschland nur

die Laubhölzer: Eiche, Buche, Edelkastanie, Hainbuche, Erle, Birke, Weide;

die Nadelhölzer: Weißtanne, Fichte, Kiefer, Weymouthskiefer, Lärche.

Die reinen Laubholzbestände haben in den letzten 100 Jahren viel an Raum verloren, die Eiche namentlich deshalb, weil der Boden, auf dem sie sich kraftvoll entwickelte, urbar gemacht ist und landwirthschaftlich benutzt wird, die Buche, weil sie zu wenig Nutzholz liefert, die Erle, weil Flußcorrectionen, Entwässerungen, Dränagen den Grundwasserspiegel senkten, die Birke, weil unter ihr der Boden verwildert. Gegenwärtig verdanken die meisten Bestände der Eiche,

wie die der Edelkastanie, Birke, Weide, Lärche und Weymouthskiefer ihr Dasein nur dem künstlichen Anbau und waldbaulicher Pflege.

3. Das Vermögen im geschlossenen Bestande zu erwachsen ist bei den einzelnen Holzarten ein verschiedenes.

Schluß ist vorhanden, wenn durch die nachtheiligen Folgen des Seitenschattens und der Berührung der Kronen bei Wind fort und fort Stämme in der seitlichen Entwickelung der Kronen behindert werden. Das geschieht in der Regel dann, wenn der Boden mit einer seiner Productionskraft entsprechenden Zahl von Stämmen besetzt und beschirmt ist.

4. Die Bedingungen des Schlusses können auf sehr verschiedene Weise erfüllt werden; Einfluß haben:

die Bestandsbegründung
der Standort
die Holzart
das Alter der Bestände.

5. Die natürliche Verjüngung liefert die dichtesten Jungbestände, Pflanzung in der Regel die lichtesten. Später gleichen sich von Natur und durch die Durchforstungshiebe die Stellungen aus. Bis zu einem verhältnißmäßig hohen Alter läßt sich übrigens die Stellung der Stämmchen in der Jugend einerseits an tiefgehender Beastung bezw. deren Ueberbleibseln andererseits an der Astreinheit erkennen. Diese wird nur im Schluß erzeugt, während jede freie Entwickelung der Stämme in der Jugend starke Astentwickelung nach sich zieht. Oft wird daher der Abtriebswerth der Bestände durch die Stellung der Stämmchen in der Jugend beeinflußt.

6. Je mehr der Standort den Ansprüchen der vorhandenen Holzart angepaßt ist, um so größer wird deren Fähigkeit, Zweige lebend auch in Ueberschattung und im Seitenschatten zu erhalten. Die Kronen werden dadurch dichter und die gleiche Blattmenge wird auf kleinerem Raume gefunden, zugleich wird die Beschirmung des Bodens verstärkt, die Streudecke vermehrt. Damit in Zusammenhang steht, daß unter der Voraussetzung gleicher Ausbildung der Einzelstämme auf dem besseren Standorte mehr Stämme stehen als auf dem geringeren. Bei einer Bestandshöhe von 23 m stehen z. B. in normalen Kiefernbeständen I. Bonität über 800 Stämme, auf II.

nur ca. 600 und auf III ca. 470. Bei einem mittleren Durchmesser von 31 cm stehen in solchen Beständen I. Bonität ca. 600, II. ca. 540, III. ca. 470.

7. Die Holzarten stellen sich nachbarlich in verschiedener Weise. Die einen verlangen in gewissen Lebensaltern Kronenisolirung, z. B. Kiefer, Lärche, Eiche, andere gestatten unter Umständen Kronenberührung, z. B. Rüstern, die dritten endlich ein Ineinandergreifen der Kronen, z. B. Buchen, Weißtannen, Fichten.

8. In der Jugend halten alle Holzarten dichteren Schluß als im Alter; namentlich tritt das hervor bei der Eiche, Birke, Kiefer und Lärche. Je höher das Holz mit zunehmendem Alter wird, um so deutlicher bildet sich selbst bei Weißtannen und Fichten um jeden Stamm ein Ring aus, der die Krone von der des Nachbars trennt. Es ist das leicht zu erklären durch die größere und kraftvollere Bewegung, in welche die Stämme bei Wind gesetzt werden. Die Kronen nahe stehender Bäume reiben sich nämlich dadurch und dabei an ihrer Peripherie so stark, daß dort Blätter und Knospen verloren, junge Zweige aber und namentlich die noch krautigen Triebe abgebrochen werden.

Der Vorgang ist bei den einzelnen Holzarten verschieden. Bei der Eiche brechen namentlich die jungen Maitriebe aus, bei der Buche findet man im Frühjahr viel abgerissene Blätter und Blattstücke, die schlaff herabhängenden jungen Triebe werden aber selten ganz abgerissen, bei den Fichten und Weißtannen brechen die jungen Vorschläge aus, während die Kiefer mit ihren aufrecht stehenden Neutrieben im Frühjahr sich zu schützen weiß. Dagegen verliert sie in dem Kampfe Nadeln und Knospen, wenn die Maitriebe verholzen, auch ist in älteren Kiefern das dünne Astholz besonders brüchig, so daß nach jedem Sturm der Boden mit einer Menge von Zweigwerk bedeckt ist.*)

Unter der Voraussetzung der Gleichaltrigkeit nimmt in normalen Beständen die Stammzahl mit sinkender Bonität zu. 60jährige Kiefernbestände haben z. B. auf I. zwischen 900—1000, II. zwischen 1100 und 1200, III. zwischen 1300 und 1400, IV. 1800 und 1900,

*) Vgl. Wochenblatt, „Aus dem Walde", 1887, Nr. 23 u. 24. Weise, Die Wirkung des Nebenbestandes und des Windes auf die Beastung der Bestände.

V. ca. 2600. Es steht das nicht mit dem unter Nr. 6 Vorgetragenen in Widerspruch, ist vielmehr deshalb leicht erklärlich, weil die Ausbildung des Einzelstammes immer geringer wird, je geringer die Ertragsklasse wird. Damit sinkt der Raum, den jeder beansprucht und es kann die Stammzahl wachsen. Es hat z. B. ein 60jähriger Kiefernbestand bei vorgenannten Stammzahlen

auf	Bon.	I.	einen	Mittelstamm	von	22	m	Höhe	u.	24 cm	Durchm.
„	„	II.	„	„	„	18	„	„	„	21 „	„
„	„	III.	„	„	„	15	„	„	„	18 „	„
„	„	IV.	„	„	„	13	„	„	„	14 „	„
„	„	V.	„	„	„	11	„	„	„	11 „	„

9. Man unterscheidet in der Stellung der Stämme eines Bestandes zu einander die Abstufungen:

gedrängt, geschlossen, licht, räumlich.

Allgemein gültige Begriffserklärungen hierfür giebt es nicht. Wir können aber Folgendes zur Charakteristik sagen: Beim gedrängten Stande wird Höhen- und Durchmesserzuwachs zurückgehalten, die Krone hat seitlich abnorm kleine Ausdehnung, auch ist sie im Verhältniß zur ganzen Stammlänge kurz. In normal geschlossenen Kiefernbeständen fand Verfasser z. B., daß die Länge der Krone von der ganzen Länge der Stämme vom 50. Jahre ab 31 % beträgt*); Bühler fand später und dem Anscheine nach ohne Kenntniß von diesen Untersuchungen für die Fichte vom 60. Jahre ab 33 %.**) Beim lichten Stande findet eine seitliche Beengung überhaupt nicht statt, es kann aber eine solche — und damit der Schluß — durch Zuwachs noch herbeigeführt werden; beim räumlichen Stande ist das unmöglich.

10. Der normale Schluß, über dessen Begriffsbestimmung bereits viel gestritten ist, ohne daß eine Einigung erreicht ist, kann wie aus dem eben Vorgetragenen folgt, nicht gleichbedeutend sein mit engstem Stand. Normaler Schluß ist vielmehr nur dann vorhanden, wenn der auf die Flächeneinheit bezogene Zuwachs des ganzen Be-

---

*) Zeitschrift für Forst u. Jagdwesen, 1885, S. 380. Zur Frage der Bestandsnormalität.

**) Mittheilungen der Schweizerischen Centralanstalt f. d. forstlichen Versuchswesen, Band II., 1892. Bühler u. Flury, Untersuchungen über die Astreinheit.

standes sich im Maximum bewegt. Beim räumlichen und lichten Bestande kann stammweise ein sehr hoher Zuwachs vorhanden sein, faßt man aber die Stämme eines Hectars als Ganzes auf, so bleibt trotzdem die eine oder die andere der massebildenden Größen und damit der Gesammtzuwachs zurück.

Aus den zahlreichen von den Versuchsanstalten ausgesuchten Normalbeständen ergiebt sich, daß die Massentheilung, wenn fünf Klassen nach der Stärke und gleichen Stammzahlen gebildet werden, vom reiferen Stangenholzalter an bestimmte Gesetzmäßigkeit zeigt. Die Klasse der stärksten Stämme hat 40% der Masse, die folgende 24, die mittlere 17, die folgende 12, die der schwächsten Stämme 7%. Diese Zahlen gelten nach vollzogener mäßiger Durchforstung. Abweichungen der Art, daß die Klasse der stärksten Stämme erheblich mehr, die letzte erheblich weniger zeigt, deuten immer darauf hin, daß der Bestand gedrängt steht, ebenso wie umgekehrt ein hoher Massenantheil bei der schwächsten Klasse auf lichte Stellung schließen läßt.

Der Begriff des normalen Schlusses wird sich, wenn das bei den Versuchsanstalten aufgespeicherte Material richtig ausgenutzt wird, weit enger als bis jetzt geschehen ist, zahlenmäßig umstellen lassen. Zu solcher Festlegung bieten sich namentlich folgende Anhaltpunkte:

a. daß die Kronenlänge zur ganzen Stammlänge im Mittel ein gefordertes Verhältniß besitzt,

b. daß Durchmesser und Höhenzunahme im angemessenen, näher zu bezeichnenden Verhältniß stehen,

c. daß die Massentheilung durch die fünf zu bildenden Klassen nach bestimmtem Verhältniß geschieht.

11. Zu beachten ist auch, daß die Begriffe über die Stellung, je nach den Holzarten, verschieden sind, so wird z. B. eine Schlußstellung der Buche — für die Eiche eine gedrängte sein. Ein 90jähriger Bestand von 24 m hohen Kiefern, der eine Stammzahl von 600 Stück zeigt, wird von jedermann als geschlossen angesprochen werden, während man bei der Fichte nicht damit zufrieden ist. Die Baurschen Ertragstafeln*) nennen z. B. 880 Stämme für gleiches Alter und gleiche Höhe.

*) Baur, die Fichte in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form. Berlin 1877. Springer.

12. Am leichtesten ist die Beurtheilung des Schlusses, wenn man außer Holzart und Bestandsalter die auf das Hectar bezogene Querflächensumme in Brusthöhe, d. i. 1,3 m vom Boden gemessen, angiebt.

13. Das Alter der den Bestand bildenden Stämme ist selten ein völlig gleiches. Man übersieht aber geringe Unterschiede und nennt die Bestände nur bei großen ungleichaltrig. Es ist das bei jüngeren Orten um so eher gerechtfertigt, als durch natürliche Ausscheidung und den Durchforstungsbetrieb die Ungleichaltrigkeit abgestumpft wird, auch wohl einmal ganz verschwinden kann.

Im Allgemeinen nimmt das Alter in einem nicht gleichaltrigen Bestande mit der Stärke der Stämme zu, so daß im großen Durchschnitt die schwächsten auch die jüngsten und entgegengesetzt die stärksten die ältesten sind. Damit in Verbindung steht, daß bei Berechnung des Alters aus gefällten Probestämmen das Alter mitunter nicht so wächst, wie die zwischen zwei Untersuchungen liegende Zeit ergiebt. Da die schwächeren Stämme hauptsächlich im Wege der Durchforstung fallen, so kann nämlich das rechnungsmäßige Alter mehr zunehmen als Jahre zwischen den Untersuchungen liegen. Hat ein 60jähriger Bestand z. B. nach den Probestämmen die Alter 50, 55, 60, 65, 70, ergeben und fallen in den nächsten 20 Jahren die Stämme, die jetzt unter 55 zählen, so können dann nur Stämme in Rechnung treten, die zwischen 75 und 90 liegen, der Durchschnitt muß demgemäß mehr als 80 ergeben.

14. Für gleichaltrige Bestände unterscheidet man nach den Verabredungen die der Verein der forstlichen Versuchsanstalten getroffen hat*):

Anwuchs, d. s. solche bis zu dem Zeitpunkt, wo die Nachbesserungsfähigkeit aufhört;
Aufwuchs, von da bis zum Beginn des Schlusses;
Dickicht, von da bis zum Beginn der natürlichen Stammreinigung;
Stangenholz und zwar geringes, wenn es durchschnittlich in 1,3 m vom Boden bis 10 cm hat, starkes, wenn es von 10—20 cm dort mißt;

*) Vgl. Ganghofer, das forstliche Versuchswesen pag. 14. Anleitung zur Standorts- und Bestandsbeschreibung; zweite Abtheilung D.

Baumholz mit der besonderen Bezeichnung: geringes Baumholz bei 20—35 cm Durchmesser des Mittelstammes, mittleres bei 30—50 cm, starkes bei 50 cm und mehr.

Die Trennung nach der Dimension des Mittelstammes ist keine glücklich gewählte, da sie wesentlich abhängig ist von der Handhabung des Durchforstungsbetriebes. Dieser verschiebt nämlich durch jeden Hieb, ohne daß ein Millimeter Zuwachs erfolgt ist, den Mittelstamm nach den stärkeren Klassen hin, denn er trifft in der Regel die geringen Stämme eines Bestandes. Solche sind aber immer vorhanden, selbst in einem völlig gleichaltrigen Orte und bei Culturverfahren, die jedem Stamme möglichst gleiche Wachsthumbedingungen geben, wie das z. B. bei der Pflanzung der Fall ist.

15. Wegen dieser Verschiedenheit zergliedern wir das Bestandsganze in

vorherrschende und herrschende Stämme
zurückbleibende
unterdrückte
absterbende.

Die ersten bilden den Hauptheil der Masse und setzen den oberen Bestandsschirm zusammen; die zurückbleibenden nehmen nur soweit noch an diesem Schirm theil, daß bei ihrer Fortnahme zwar eine sichtbare aber von den Nachbarstämmen leicht und rasch zuziehbare Lücke entsteht. In der Regel liegt der größte Kronendurchmesser dieser Stämme tiefer als bei den herrschenden. Die unterdrückten verursachen bei ihrer Entfernung keine Unterbrechung des Schirmes.

Diese Characterisirung schließt sich an die von den Versuchsanstalten in dem Arbeitsplan für Durchforstungen niedergelegte an. In den letzten Jahren hat aber eine andere von Kraft*) gegebene mehr Eingang gefunden. Er unterscheidet:

1. Vorherrschende Stämme mit ausnahmsweise kräftig entwickelten Kronen,
2. Herrschende in der Regel den Hauptbestand bildende Stämme mit verhältnißmäßig gut entwickelten Kronen,

---

*) Kraft, Beiträge zur Lehre von den Durchforstungen, Schlagstellungen und Lichtungshieben, Hannover 1884.

3. Gering mitherrschende Stämme mit Kronen die zwar noch ziemlich normal geformt sind, aber verhältnißmäßig schwach entwickelt und eingeengt sind.
4. Beherrschte Stämme. Kronen mehr oder wenig verkümmert, seitlich zusammengedrückt,
   a. zwischenständige im Wesentlichen schirmfreie, meist eingeklemmte Kronen,
   b. theilweise unterständige Kronen.
5. Ganz unterständige Stämme.

Die vorherrschenden und herrschenden Stämme sind nicht nur die höchsten, sondern auch die stärksten eines Bestandes, wie denn, abgesehen von Ausnahmen, Höhe und Durchmesser in regelmäßigem Zusammenhang stehen.

B. Die reinen Bestände.

16. Sie sind in Deutschland auf großen Gebieten zunächst deshalb verbreitet, weil sie den denkbar einfachsten Betrieb möglich machen. Ueberall wo kleiner Besitz die Anstellung von wenig geschulten Beamten nach sich zieht, wird allein daraus die Wirthschaft in reinen Beständen gerechtfertigt sein, soviel auch sonst vielleicht für gemischte Bestände sprechen mag.

17. Aber auch außerhalb dieser Verhältnisse werden sie uns geradezu aufgezwungen durch gewisse Standortsverhältnisse.

Z. B. erträgt einerseits nur die Erle wirkliche Nässe, andererseits nur die gemeine Kiefer wirkliche Dürre; Höhen- und Hanglage kann uns als einzig kultivirbaren Baum die Fichte pflanzen lassen.

18. Endlich sei auch hervorgehoben, daß die gewählte Umtriebszeit zu reinen Beständen führen kann. Wer z. B. Korbruthen ziehen will, muß ungemischte Kulturen anlegen, weil, abgesehen von anderen Gründen, keine Holzart den einjährig wiederkehrenden Schnitt aushält.

19. Außer diesen Fällen, in denen wir unter dem Einflusse des Zwanges stehen, treten eine Reihe anderer auf, die die Anzucht der reinen Bestände als zweckmäßig und zulässig erscheinen lassen. Dahin ist zu rechnen, daß die gewählte Holzart die Pflege des Bodens in genügender Weise ausübt.

Hiermit wird verlangt, daß der Boden unter dem Einfluß der betr. Holzart in seiner Kraft zum mindesten nicht zurückgeht. Es geschieht das bei Buche, Hainbuche, Tanne, Fichte und Weymouthskiefer, weil sie einerseits eine dichte Krone haben, andererseits sich lange geschlossen halten. Die anderen für reine Bestände möglichen Holzarten werden mit zunehmendem Alter immer lichtbedürftiger, so daß sie meist nur bis zu einem bestimmten, nicht hohen Alter die Forderung erfüllen. Die Reihenfolge kann so aufgestellt werden, daß die Birke zuerst darin nachläßt, dann kommt die Lärche, die Eiche und Erle, die Edelkastanie, die Kiefer. Dabei ist aber nochmals für alle Holzarten zu bemerken, daß sie sich auf dem ihnen überwiesenen Boden heimisch und wohl fühlen müssen. Je weniger das der Fall ist, desto eher hören sie auf, den Boden zu decken und zu schützen und um so schwerer wird die Anzucht und die Erhaltung eines geschlossenen Bestandes.

20. Aus dem Gesagten folgt, daß man bei niedrigen Umtrieben eine größere Zahl von Holzarten in reinen Beständen anbauen kann als bei hohen.

21. Zweckmäßig und zulässig sind die reinen Bestände auch dann, wenn sie die vortheilhaftesten sind. Hat man z. B. Eichenschälwaldungen angelegt auf Boden, der durchgehend dazu geeignet ist, so drückt die Beigabe anderer Holzarten die Rente herab. Das Gleiche gilt für einen Standort, der reines Eichenbaumholz zu tragen vermag, oder auf dem die Fichte, die Kiefer zur höchsten Vollkommenheit erwächst.

C. Die gemischten Bestände.

a. Allgemeines.

22. Die Mischung kann verschieden sein nach der Zeitdauer, während welcher sie den Hauptbestand begleitet. Bleibend nennen wir sie, wenn sie dem Hauptbestande bis zu dessen Verjüngung beigesellt ist, gleichviel, ob sie früher, gleichzeitig oder nach dem Hauptholz angebaut war.

Als vorübergehend sprechen wir sie an, wenn sie vor dem Erntebeginn des Hauptholzes wieder verschwindet.

23. Sie kann ferner verschieden sein nach dem Alter: sie ist nämlich entweder gleichaltrig oder ungleichaltrig. Letzteren Falls ist

in der Regel dann auch das früher eingebrachte, das ältere Holz. Ausnahmen davon sind jedoch möglich und können z. B. durch die Fälle gebildet werden, wo eine Saat vornweg ausgeführt wird und bald darauf eine Pflanzung von starken Lohden oder Heistern folgt.

24. Auch nach der Höhenwuchsentwickelung der einzelnen Holzarten sind Unterschiede zu machen: Bei Gleichheit in derselben nennen wir die Mischung mitwachsend, beim Voraneilen vorwachsend und beim Zurückbleiben nachwachsend. Werden Mischungen so spät beigegeben, daß sie den Hauptbestand gar nicht oder erst nach vielen Jahrzehnten einholen oder ist ihr Zurückbleiben durch den Standort begründet und durch Wirthschaftsmaßregeln unterstützt, so tritt die Mischung als Unterholz bezw. Unterbau auf.

25. Endlich ist nach dem Raume die Mischung zu sondern: Bei Einzelstand ist die Mischung ringsum von dem Hauptholz umgeben; bei der Gruppe sieht der in der Mitte derselben stehende Beobachter die Stämme 2—3 Glieder tief, beim Horste 4 und mehr der Hauptbestand bleibt aber sichtbar. Bei der flächenweisen Mischung stehen die Glieder so tief, daß der Hauptbestand verschwindet und zwar nach allen Richtungen. Ist es nur nach zweien der Fall, so steht die Mischholzart in Gürteln, Streifen, Reihen.*) Im Laufe der Umtriebszeit kann eine Mischung verschiedene räumliche Ausdehnung gewinnen. So werden vorübergehende in der Jugend in leinen Horsten auftreten können, sie müssen dann aber auf Gruppen und Einzelstand zurückgedrängt werden, umgekehrt können einzelständige, dauernde Mischungen durch einen sie begünstigenden Hieb zu Gruppen und Horsten zusammenfließen, ja es ist möglich, daß ein Bestand den äußeren Charakter ganz und gar ändert. Wo z. B. in Buchenver-

*) Ueber die Begriffsbestimmungen von Mischungen nach dem Raume hat man sich noch nicht geeinigt, namentlich wird bald der Horst, bald die Gruppe als die größere Beimischung genannt. Die hier angenommenen Erklärungen sind diejenigen, die in meiner Taxation der Privat- und Gemeindeforsten nach dem Flächenfachwerk, Berlin 1883 pag. 112, gegeben sind.

Diese vor 6 Jahren niedergeschriebene Bemerkung muß leider auch jetzt noch stehen bleiben. Es scheint sogar, als wenn die Verschiedenheit in den Auffassungen eher zu als abgenommen hat. Jedenfalls thut man gut, die Frage, was unter Horst und Gruppe verstanden wird, überall da vorzulegen, wo über Horst- und Gruppenwirthschaft debattirt wird.

jüngungen einzelständig, aber überall verbreitet, die Fichte steht, läßt sich innerhalb einer Umtriebszeit eine fast völlige Umwandlung in Fichten vollziehen.

Die räumliche Vertheilung einer Mischung über eine Fläche hin kann daher für die Behandlung und Entwickelung der Bestände von größter Bedeutung werden.

26. Aus dem Vorgetragenen erhellt, daß gemischte Bestände eine große Vielseitigkeit besitzen. Hieraus allein entspringt bereits eine Reihe von Vortheilen gegenüber den reinen Beständen. Da aber auch etliche Calamitäten gemildert auftreten und nicht selten die Qualität, oft sogar die Quantität des Holzes erhöht wird, so erklärt sich daraus, daß die gemischten Bestände überall da Wirthschaftsziel sind, wo nicht wesentliche Gründe für das Gegentheil sprechen.

Die Vortheile der gemischten Bestände sind im Einzelnen folgende:

27. Da sie den Anbau und die Nutzung vieler Holzarten nebeneinander gestatten, so wird die Einrichtung des Waldes sich leichter durchführen lassen, als wenn dieselben Holzarten getrennt von einander stehen. Selbst unter der Forderung einer nachhaltigen Nutzung braucht nämlich nicht für jede Holzart eine besondere Betriebsklasse — Altersstufenfolge — eingerichtet werden, sondern sie können zusammengefaßt werden. Das geht soweit, daß selbst Verschiedenheiten in den Umtriebszeiten der einzelnen Holzarten geduldet werden können.

So können z. B. im Buchenhochwalde mit 100jährigem Umtriebe Birken im 40jährigen, Aspen im 50jährigen, Ahorne im 70jährigen, Rüstern im 80jährigen, Eschen im 100jährigen, Eichen im 200jährigen Umtriebe erzogen werden.

Am leichtesten läßt sich das wohl verstehen, wenn man sich zunächst das Bild eines reinen Jungbestandes von etwa 30 Jahren vergegenwärtigt. Derselbe erfährt von 10 zu 10 Jahren eine bedeutende Stammzahlminderung. Ebenso gut wie jetzt die Hauptholzart die Aushiebsstämme stellt, könnten dieselben doch auch von Mischhölzern geliefert werden. Im 40. Jahre würden dann also die Birken, im 50. die Aspen, im 70. die Ahorne, im 80. die Rüstern fallen. In dem dann bleibenden Bestande denken wir uns einen Theil der Buchen durch Eschen und Eichen ersetzt, und aus letzteren wählen wir beim Hiebe der Buchen und Eschen diejenigen aus, die

für den zweiten Umtrieb übergehalten werden sollen. Da aber in der vollen Betriebsklasse jedes Jahr ein Bestand 40jährig, ein anderer 50-, ein dritter 70jährig wird, so ist es klar, daß auch aus dieser einen Betriebsklasse jährlich Birken, Aspen, Ahorne u. s. w. entfallen und die jährliche Nachhaltigkeit gesichert ist. Es bedarf also nicht der Anlage einer besonderen, räumlich abgezweigten Betriebsklasse für Birken, einer solchen für Aspen, je einer solchen für jede weitere Holzart.

28. Die Mischungen bieten dann den weiteren Vortheil, daß beim Wechsel des Standorts die Eigenthümlichkeiten eines jeden besser beachtet und ausgenutzt werden können. Wie oft zeigt z. B. ein im Allgemeinen für die Kiefer geeigneter Boden einzelne Stellen von hervorragender Frische, so daß die Eiche darauf in vortheilhaftester Weise gezogen werden kann, oder andrerseits ein Buchenschlag verödete und verangerte Partieen, auf dem genügsameres Holz noch gutes leistet; während die Buche nur Krüppel zu erzeugen vermag. Daß schon dadurch allein die Massenerzeugung auf gegebener Fläche erhöht werden kann, leuchtet gewiß ein.

29. Den gemischten Beständen wird dann eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Kalamitäten zugetraut. Es trifft das zu:

Gegen Maifrost, soweit solcher eng begrenzt und nicht durch ein allgemeines Sinken der Temperatur unter 0 hervorgerufen ist. Die meisten Maifröste haben eine lokale Ursache, die sich durch den Boden nach seinen physikalischen Eigenschaften, durch die Art der Bodendecke und namentlich durch die Ausformung des Bodens erklären läßt. So erhöht sich die Gefahr bei rasch erwärmtem Boden, Graswuchs, in Einsenkungen und Mulden. Solche Stellen sind frostharten Hölzern zu überweisen, empfindliche kann man nur ausnahmsweise, am besten noch unter dem Schirm der ersteren erziehen.

30. Gegen Raupen, soweit solche nicht polyphag sind. Sehr viele Raupen werden im Laufe ihrer Entwickelung durch Wind oder zufällige Ursachen auf den Boden geworfen. Ist der Bestand rein, so ist jeder Stamm die richtige Futterpflanze, ist er gemischt, so hat die Raupe diese aufzusuchen. Sie hat aber nicht die Fähigkeit, die Hölzer an der Rinde zu erkennen, muß vielmehr bis zu der Krone aufsteigen und schwächt sich durch vergebliches Klettern und damit verbundenes Hungern so, daß sie oft nicht zu normaler Entwickelung gelangt.

Dazu kommt noch, daß die Stämme selbst häufig widerstandsfähiger und reproductionskräftiger sind, weil ja jede Holzart auf möglichst passendem Standort steht. Aus diesem letzteren Grunde beweisen die gemischten Bestände auch polyphagen Insecten gegenüber in der Regel eine größere Widerstandskraft.

31. Gegen Sturm. Die Holzarten sind je nach Länge und Bewurzelung den Beschädigungen durch Stürme ausgesetzt. Geben wir leicht zu werfenden Hölzern sturmfeste bei, so gewinnen erstere an diesen einen Rückhalt oder einen Schutzwall und werden dadurch scheinbar sturmfester. Daß umgekehrt sturmfeste, reine Bestände durch eine Beimischung von weniger sicheren Holzarten wirklich gefährdeter werden, bedarf danach wohl keines Beweises.

32. Gegen Schneebruch. Hier liegt die Wirkung darin, daß die Bildung einer zusammenhängenden Schneedecke auf den Kronen verhindert werden kann, nämlich dann, wenn Nadelholz mit Laubholz gemischt ist oder wenn bei Nadelhölzern die einzelnen Arten gegeneinander Unterschiede im Höhenwachsthum zeigen.

33. Gegen Feuer. Es trifft das nur bei der Mischung von Nadelholz mit Laubholz zu und zwar dann, wenn die Laubhölzer nicht einzeln, sondern in Streifen, größeren Gruppen oder flächenweise das Nadelholz durchsetzen. Die Anlage von Laubholz-Sicherheitsstreifen ist überall da zu empfehlen, wo man zur Anlage großer, zusammenhängender, gleichaltriger Nadelholzkulturen gezwungen ist, wie das bei Neuaufforstungen oder nach Kalamitäten der Fall sein kann.

34. Weniger gesichert als reine Orte sind Mischbestände gegen Beschädigung von Wild und Weidevieh. Die Gefahr von dieser Seite nimmt nämlich für eine Holzart um so mehr zu, je seltener dieselbe im Walde vorkommt. Namentlich neu eingeführte Holzarten haben heftige Angriffe zu erdulden und sind oft nur durch besondere Schutzvorrichtungen zu erhalten.

35. Die größere Holzmassenproduction gemischter Bestände läßt sich erklären

a. durch die verschiedene Kronenform,

b. durch die Verschiedenheit der Kronendichtheit, des Höhenwachsthumsganges, der Fähigkeit Licht und Schatten zu vertragen,

c. durch die Unterschiede in der Bewurzelung und Ernährung und vor allen Dingen

d. durch die Ausnutzung der Standortsverschiedenheiten.

Ein Mischbestand von älteren Fichten und Kiefern läßt sich am besten als beweisendes Beispiel benutzen: Die Krone der Kiefer ist licht und kuglig abgewölbt, verhältnißmäßig kleine Lücken im Schluß gestatten der pyramidal gebauten Fichte mit dem oberen Theile der Krone hindurchzutreten, der untere, breitere, meist bis unter die Kronen der Kiefern reichende Theil der Beastung, bleibt trotz der Beschattung durch die Kiefer in voller Lebensthätigkeit. Die in der Jugend leicht vorwüchsige Kiefer wirkt treibend auf den Höhenwuchs der Fichte, während später das umgekehrte eine Zeit lang der Fall ist. Deßhalb werden diese Bestände häufig länger als die reinen. Die Kiefer wurzelt tief, die Fichte flach. Die Fichte kann die frischen, feuchten Bodenstellen, die Kiefer die geringeren einnehmen und jede an ihrem Theile eine hohe Masse erzeugen, während im reinen Ort die Fichte weniger leistet auf den jetzt der Kiefer zugewiesenen Partieen und umgekehrt die Kiefer weniger als die Fichte auf deren Standort.

36. Die Beschaffenheit und Gebrauchsfähigkeit des Bestandsmaterials wird in der Regel ebenfalls erhöht durch die Mischung. Es liegt das zum Theil wieder daran, daß die Standortsauswahl und Benutzung sorgfältiger sein kann, zum Theil aber auch daran, daß in Mischung das Holz astreiner wird und sich länger gesund hält. Es gilt das namentlich für die Mischungen, die der Buchenwald aufnimmt. Hier wirken eine ganze Reihe von Umständen: in der ersten Jugend der dichte Pflanzenstand, der eine sehr geringe Astentwickelung der mitwachsenden Stämmchen nach sich zieht, später der Seitenschatten, der die Aeste zum Eingehen bringt, die Reibung der Stämmchen an einander bei Wind, wodurch die Aeste vollständig abgestoßen werden und endlich die vorzügliche Bodenpflege, die durch alle Lebensperioden anhält.

37. Aus der größeren Holzmenge und besseren Beschaffenheit erklärt sich allein schon, daß die Rente des Waldes durch Mischbestände in der Regel erhöht wird. Sie wird aber auch in ihrer Höhe gleichmäßiger und gesicherter. Die Preise der einzelnen Sorti-

mente und Holzarten gehen nämlich durchaus nicht gleichzeitig in die Höhe oder herab, es zeigt sich vielmehr darin die größte Verschiedenheit und dadurch die Möglichkeit, daß der Verlust beim einen durch den Nutzen am andern Holz aufgewogen wird. Die Erfahrungen, die man aus reinen und gemischten Buchenbeständen gewonnen hat, geben zu diesem eine gute Erklärung. Das rasche Sinken der Einnahmen aus unseren reinen Buchenwäldern, hervorgerufen durch die immer mehr sich steigernde Concurrenz der Kohle, führt unsere Wirthschafter immer mehr dahin, den Buchenwald zur Aufnahme anderer Holzarten zu öffnen.

38. Die Holzarten sind im Mischbestand auf weiterem Gebiete anbaufähig, denn die Erfahrung zeigt, daß fast alle in einzelnen Exemplaren sehr weit von dem Gebiet ihrer natürlichen Herrschaft verschlagen werden. Je mehr wir uns diesem Gebiet nähern, um so häufiger treten diese Vorläufer auf. Begründet ist das wohl darin, daß außerhalb des natürlichen Gebiets nur noch unter besonderen, räumlich eng begrenzten Verhältnissen alle Standortsforderungen der Holzart erfüllt werden und um so seltener, je weiter wir uns entfernen. Bei reinen Beständen geht ein großer Theil des Vorgebietes verloren und wo wir dennoch die betreffende Holzart rein anbauen, wird sie sich weniger widerstandsfähig namentlich gegen Witterungseinflüsse, Insecten und Pilzcalamitäten zeigen. Die Sicherheit der Wirthschaft nimmt daher ab.

39. Als letztes sei noch hervorgehoben, daß in gemischten Beständen neben allen materiellen Vortheilen auch die Schönheit des Waldes in leichtester und lohnendster Weise sich pflegen läßt, nicht allein dadurch, daß wir ein farbenreicheres, durch seine Abwechselung fesselndes Bild bieten, sondern auch dadurch, daß wir unseren malerisch gestalteten Waldriesen ein längeres Leben erhalten können. Mischungen zum Zweck der Waldverschönerung lassen sich namentlich an den Wegen leicht herstellen, also gerade da, von wo aus der Wanderer in der Regel den Wald und seine Schönheit genießt und beurtheilt. Luft und Licht kommen ja den Wegrändern mehr als dem Waldinnern zu Gute und leichter kann einmal eine Stammpflege dort eintreten, die im Großen angewendet zu kostbar sein würde.

b. Regeln für Holzartenwahl und Behandlung gemischter Bestände.

40. Die Bestände sollen hochwerthiger werden; wir haben also vor allen Dingen die Auswahl den Standortsverhältnissen entsprechend und so zu treffen, daß dadurch womöglich wechselseitige Stammpflege durch die Holzarten selbst eintritt.

41. Die zu der Mischung vereinigten Holzarten müssen sich gegenseitig in der Fähigkeit ergänzen, die Bodenkraft zu erhalten. Es soll also immer einer solchen Holzart, die die Bodenkraft zurückgehen läßt, eine andere beigegeben werden, die die Bodengüte hebt.

42. Die Wuchsverhältnisse der durch die Mischung zusammengekoppelten Holzarten sind genau zu beachten, damit man rechtzeitig den nothleidenden helfen kann.

Die Nothlage wird hervorgerufen:

durch die Verschiedenheit im Höhenwachsthum und

durch die größere und geringere Fähigkeit, im dichten Stande zu stehen und Seitenschatten zu ertragen.

Das Höhenwachsthum von zwei beliebigen Holzarten ist bei gegebenem Standort nur ausnahmsweise gleich, die eine ist vielmehr vorwüchsig und bedingt damit die Wirthschaftsregel.

Auf einem Buchenboden II. Klasse ist, Gleichaltrigkeit der Hölzer vorausgesetzt, z. B. die Eiche ohne entsprechenden Freihieb zurückbleibend, Eschen sind lange vorwüchsig, die Weißtanne wird unterdrückt, die Fichte wächst anfangs nothdürftig mit, später eilt sie dauernd voran, die Kiefer wird in den ersten 15 Jahren zum sperrig ästigen Busch.

Gehen wir hingegen auf einen Buchenboden IV. Klasse, so kann dort unter Umständen die Eiche vorwachsen, sicherlich würden Eschen verkrüppeln, die Weißtannen wahrscheinlich wenig leisten, während die Fichte von Jugend auf verdrängend vorwächst.

Man sieht aus diesen Beispielen, daß diese und jene Mischungen nicht allgemein als waldbaulich vortheilhaft empfohlen werden können, sondern immer nur mit Bezug auf bestimmte Standortsverhältnisse. Allgemein läßt sich nur Folgendes aussprechen:

43. Ist Schattenholz vorwüchsig, so muß die nachwachsende Holzart geschützt werden, weil dem ersteren die Fähigkeit innewohnt,

Zweige im Innern der Krone in belaubtem und benadeltem Zustande zu erhalten und deßhalb die erzeugte Beschattung sehr tief wird.

Der Schutz kann ein leichter sein, wenn die nachwachsende Holzart ebenfalls eine Schattenholzart und der Vorsprung klein ist. Beispiele für solche Bestände ergeben oft Fichte und Weißtanne, erstere ist meist die vorwachsende, letztere die zurückbleibende.

Der Schutz muß sich mehr und mehr verstärken, wenn der Vorsprung wächst, wie wir das z. B. in Buchen- und Weißtannenverjüngungen finden. Geradezu befreiend hat er aber sich zu gestalten, wenn irgend ein Lichtholz so viel nachwachsend geworden ist, daß dessen Höhenwachsthum geschwächt wird und eine Unterdrückung zu fürchten ist. Eine geringe Nachwüchsigkeit ist manchen Lichtholzarten, wie z. B. der Kiefer, im Jugendstadium eher nützlich als schädlich, weil dadurch sperriger Wuchs verhindert wird. Ob man in solchem Fall einzugreifen hat oder nicht, hängt zumeist von der Beantwortung der Frage ab, ob das nachwachsende Lichtholz das Hauptholz ohne Hülfe einholt oder nicht.

44. Ist Lichtholz vorwüchsig, so haben wir zunächst zu unterscheiden, ob dieses oder das nachwachsende Holz die Hauptholzart ist. Ist das Lichtholz die Hauptholzart, so beschränkt sich der Schutz darauf, dem nachwachsenden Holz soviel Licht zu geben, daß es erhalten bleibt, oder wenn es in der Absicht liegt, einzelne Stämme in das Oberholz hineinwachsen zu lassen, diesen den Wachsraum zu beschaffen, sie namentlich gegen Abpeitschen der Wipfel zu schützen.

Ist das nachwachsende Holz die Hauptholzart, so darf das vorwachsende nur so lange geduldet werden, als es unschädlich ist, oder etwa einen besonderen Zweck als Treib- und Schutzholz erfüllt.

45. Je dichtständiger der Bestand ist, um so kräftiger und früher muß der Schutz der beigegebenen Holzarten sein, gleichviel ob sie Schatten- oder Lichtholzarten sind. Im Gegensatz dazu kann der Schutz fast fortfallen, soweit bei Waldformen ein gelockerter Schluß in Betracht kommt.

46. Holzarten, die Seitenschatten nicht vertragen, müssen so in den Bestand eingebracht werden, daß sie bei Beginn der Bestandsreinigung mäßig vorwüchsig sind. Werden sie eingeholt vom Hauptbestande, so muß man ihnen seitlich vermehrten und aus-

reichenden Wachsraum geben. Bringt man sie so ein, daß sie stark vorwüchsig sind bei vorgedachtem Zeitpunkt der Bestandsreinigung, so neigen sie zu Sperrwuchs. Giebt man ihnen seitlich in Ueberfluß Wachsraum, so bilden sie starke Aeste, deren Spuren selten ohne Schaden verwachsen.

47. Holzarten, die Seitenschatten vertragen, müssen bis zum beginnenden Baumholzalter geschlossen gehalten werden, sonst liefern sie kein gutes astreines Holz.

48. Vorübergehende Mischungen dürfen nur einzeln oder in so kleinen Gruppen eingebracht werden, daß nach ihrem Verschwinden die Hauptholzart entweder allein den Schlußstand herzustellen vermag, oder in ein gewünschtes Maß von Freiwuchs tritt.



Zweiter Abschnitt.

Die Bestandsbegründung.

Vorbemerkung. Die Bestandsbegründung ist gleichbedeutend mit Herstellung des Bestandes. Verjüngung setzt einen früheren Bestand voraus, Aufforstung*) keinen solchen. Die Verjüngung ist eine natürliche oder künstliche, oder kann durch Ausschlag erfolgen; die natürliche vollzieht sich durch Besamung Seitens der Stämme, die auf oder neben dem Schlage stehen, die künstliche durch Menschenhand.

Im praktischen Betriebe werden sehr oft Combinationen angewendet, namentlich unterstützt man die natürliche Verjüngung durch die künstliche.

Unter Vorverjüngung**) versteht man die künstliche Neubegründung eines Bestandes oder von Theilen desselben in einem Altort vor dessen begonnenem bezw. beendetem Abtriebe.

A. Die künstliche Bestandsbegründung.

Titel I. Die Saat.

a. Holzsamen.

1. Die Güte desselben hängt zunächst von der Reife ab, sodann auch von Größe und Gewicht. Größer und schwerer Samen ist im Allgemeinen keimfähiger.

---

*) Auch hier ist leider noch keine wirkliche Spracheinigung erzielt.

**) Dasselbe gilt von dem Begriff der Vorverjüngung. In dem Forst- und Jagdlexikon von Fürst heißt es darüber: Dies erfolgt vor der Abnutzung des alten Bestandes entweder natürlich durch den von diesem ausgestreuten Samen oder künstlich durch Saat oder Pflanzung unter den zu diesem Zweck entsprechend gelichteten Bestand; ersteres wird meist kurzweg als natürliche Verjüngung, letzteres als Verjüngung unter Schutzbestand bezeichnet.

2. Aller Same hat nach dem Abfall eine Keimruhe, die bei einzelnen Holzarten, z. B. den Pappeln und Ulmen sehr kurz, bei anderen, z. B. Eschen und Hainbuchen sehr lang ist. Wenn sie vorüber ist, so bewegt sich die Keimfähigkeit im Maximum und wird von da ab geringer, wobei sich zwischen den einzelnen Holzarten große Verschiedenheiten zeigen. Die Keimruhe wird durch trockene Lagerung des Samens verlängert. Ist in Folge solcher Lagerung der Wasserverlust des Samens ein zu großer geworden, so treten Abnormitäten hervor, die Buchel liegt z. B. mitunter über, oft erlischt aber auch die Keimfähigkeit.

3. Auf die Keimfähigkeit hat ferner Einfluß Alter und Stand des Mutterbaumes, sowie die Witterung des Jahres. Mittelalte, freistehende Bäume wärmerer Lagen liefern in normalen Sommern den besten Samen. Dürre und Hitze machen ihn leicht nothreif, womit man solchen Samen bezeichnet, der die aufzunehmenden Stoffe nicht voll enthält. Früh eintretende Herbstfröste bewirken Abfall des Samens in unreifem Zustande (Eicheln 1892). Nur in ungewöhnlich kalten Sommern kommt es vor, daß an heimischen Holzarten, z. B. der Eiche 1879, die Samen nicht reif werden; dagegen sind nach kalten Sommern regelmäßig viele Körner taub. Die zur Reife nothwendige Wärme ist, nach den Aufzeichnungen der meteorologischen Stationen, im kälteren Klima geringer als im wärmeren, wie denn auch Samen aus kälteren Gegenden bei geringeren Temperaturen keimt, als der aus heißeren.

4. Die Keimfähigkeit läßt sich nach Gewicht, Farbe, Glanz, Vollkörnigkeit, Frische, Geruch und Geschmack bis zu einem gewissen Grade beurtheilen. Will man sie genau kennen lernen, so müssen Keimproben gemacht werden.

5. Die Keimprobe wird an 50—200 Körnern angestellt und die Keimfähigkeit im Procentsatz angegeben. Um ein richtiges Ergebniß zu erhalten, muß sie sachgemäß ausgewählt sein. Bei allen transportirten Sämereien lagern sich nämlich die Körner nach der Schwere. Es muß deshalb der Same durcheinandergeworfen werden, ehe man die Probe entnimmt, oder sie ist aus verschiedenen Schichten zu greifen. Für kleinere Sämereien kann man sich auch der in der Landwirthschaft zu solchem Zwecke gebräuchlichen Samenstöcke bedienen.

Manche von ihnen bieten den Vortheil, daß sie die Entnahme einer Probe gestatten, ohne daß man den Samensack öffnet.

6. Die Probe wird gemacht:

indem man die Samen aufschneidet und untersucht, ob der Inhalt ein normaler ist (Schnittprobe);

indem man ein Metallplättchen soweit erhitzt, daß es beim Benetzen mit Wasser zischt und die Körner dann darauf legt. Die unbedingt keimfähigen platzen und springen in die Höhe, taube verkohlen ohne sich zu bewegen, zweifelhafte gerathen vor der Verkohlung in Bewegung. Diese sog. Feuerprobe ist als Nothbehelf neben der Schnittprobe anwendbar für Kiefer, Fichte, Lärche, Weimouthskiefer, wenn man rasch ein ungefähres Urtheil über die Keimkraft erhalten will;

indem man den Samen wirklich zum Keimen bringt. Diese Methode ist die sicherste und von manchen Verwaltungen zur Anwendung vorgeschrieben. Daher kommt es, daß sie in sehr verschiedener Weise ausgeführt wird und besondere Hülfen durch Apparate u. s. w. geschaffen sind. Wir unterscheiden daher folgende:

7. Die Topfprobe (Scherbenprobe). Einen flachen Blumentopf füllt man unten mit Sägemehl, darüber mit Erde. In diese legt man die Samen ein und bedeckt sie leicht mit Erde. Der Topf wird in einen mit Wasser gefüllten Untersatz gestellt.

8. Die Lappenprobe. Die Körner werden in Fries oder Flanell eingeschlagen, der fortwährend feucht zu erhalten ist und deshalb mit seinen Enden in Wasser liegt. — Eine Abänderung davon ist die Ohnesorge'sche Flasche. Bei dieser wird der Same in ein kleines Röllchen von Flanell gepackt und dieses an einem Flanellstreifen mit einer Stecknadel befestigt. Der Streifen wird in eine halb mit Wasser gefüllte Rheinweinflasche so eingehängt, daß das Röllchen ungefähr in der Mitte zwischen Wasserspiegel und Flaschenhalsrand schwebt.*) Das

*) Obf. Ohnesorge veröffentlichte sein Verfahren in Burckhardt's VI. Heft „Aus dem Walde" zu derselben Zeit, als auch von mir ein Lappenprobenapparat in der Zeitschrift „Für Forst- und Jagdwesen" VIII. S. 415 beschrieben wurde. Die Ohnesorge'sche Flasche ist ebenso gut, aber einfacher. Sie ist deshalb seit Jahren auf Anfragen bezüglich meines Apparates von mir empfohlen. Ich setze sie auch hier an die Stelle desselben.

Röllchen muß täglich geöffnet werden, sonst leiden die Körner an Luftmangel und keimen nur an den Rändern.

9. Proben in Thonplatten. Die einfachste ist die, daß man drei Blumentopfuntersätze von verschiedener Größe nimmt. In den kleinsten legt man den Samen, stellt ihn in den mittleren, der etwas Wasser enthält; mit dem größten deckt man die beiden anderen zu.*) — Viel angewendet und recht brauchbar ist der Nobbe'sche Keimapparat, ein mit übergreifendem Deckel versehener, viereckiger Thonkasten, in dem durch einen kreisförmigen Kanal der Keimteller abgesondert ist. Dieser ist zur Aufnahme der Körner schwach ausgehöhlt. — Die Hanemann'schen Keimplatten tragen auf der Oberfläche kleine Vertiefungen, in welche je ein Korn zu legen ist. Die Unterseite trägt einige radial gestellte Einschnitte. Setzt man die Platte nun auf einen mit etwas Wasser gefüllten Teller, so kann das Wasser leicht die Platte durchfeuchten. Um eine zu scharfe Verdunstung zu verhindern und zu helles Licht abzuhalten, deckt man den Teller mit einer grünen Glasplatte zu. — Bei dem Stainer'schen (kleinen) Keimapparat ruht das runde Thonplättchen auf feuchtem, in einem Glasnapf befindlichen, grobkörnigen Sande. Eine grüne mit einem Ventilationsloch versehene Glasglocke deckt Platte und Samen. Der Apparat ist sehr zu empfehlen.**)

10. Größere Apparate, in denen gleichzeitig eine ganze Reihe von Proben vorgenommen werden können, sind von Stainer, v. Liebenberg, Koldewe und Schönjahn, Pfitzenmayer construirt. Von diesen hat Stainer bei dem System der Thonplatten eine Heizvorrichtung, mit Hülfe deren eine gleichmäßige Wärme der die Samen einhüllenden Luft erzeugt werden soll. v. Liebenberg hat einen Zinkwasserkasten zur Grundlage genommen. Auf Bänken über dem Wasserspiegel liegen die Samen, welchen durch Saugpapier die Feuchtigkeit zugeführt wird. — Die Firma K. u. S. gab ihrem Apparat auch den Zinkwasserkasten, hing in diesen aber einen zweiten mit Sand gefüllten, der den Samen aufnimmt. Der Sand wird durch ein Zinkstreifennetz in Felder zerlegt und

*) F. Bl. 1886, pag. 24, nach Angabe des Oberförsters Paulus.

**) Bezugsquelle: Julius Stainer, Wiener Neustadt.

gegen Luft und Licht mit einer Glasplatte und einem Filzdeckel abgeschlossen. Pfitzenmayer füllt eine kleine mit einem Glasdeckel versehene Holzkiste etwa bis zur Hälfte mit angefeuchteter und feucht zu erhaltender Torfstreu, dahinein bettet er ein durchlochtes Zinkkästchen. Dieses wird mit Sand gefüllt, durch Zinkstreifen in Felder getheilt und dann mit den Keimproben besäet. Die Kiste stellt man, um die Keimung zu befördern, auf einen mäßig erwärmten Ofen. Der Apparat hat sich bei einer längere Zeit währenden Benutzung namentlich dadurch empfohlen, daß keine Schimmelbildung auftritt.

b. Die Bereitung des Keimbettes.

α. Allgemeines.

11. Der Same braucht zum Keimen: Feuchtigkeit, Wärme und Luft. Dunkelheit ist als förderlich anzusehen. Um diesen Forderungen gerecht zu werden, muß der Boden für die Aussaat besonders hergerichtet werden. Die Arbeiten erhalten einen Umfang, der sich der räumlichen Ausdehnung der Aussaat anschließt.

12. Es kann dieselbe nämlich sein:

eine Voll- oder Breitsaat, wobei die ganze Fläche gleichmäßig besäet wird;

eine Streifensaat, wobei nur über die Fläche laufende Bänder besäet werden, die Zwischenräume, auch Bänke genannt, aber frei bleiben;

eine Platten- oder Plätzesaat, bei der kleine über die Cultur möglichst gleichmäßig gelagerte Flächen zur Saat hergerichtet werden. Sinkt die Größe dieser Plätze so herab, daß nur einige wenige Pflanzen darauf stehen sollen, so nennen wir die Saat eine Löchersaat; bereitet man das Keimbett immer nur für je ein Korn, so kommen wir zur Punktsaat oder, wie wir es auch bezeichnen, zum Einstufen des Samens.

Die Breitsaat ist selten gebräuchlich, weil sie zuviel kostet; die Streifensaat ist am häufigsten angewendet. Wo ein Rothwildstand ist, geht man gern zur Plätzesaat über, weil das Wild die Streifen oft als Wechsel annimmt. Die Löchersaat wird auf trocknem Boden, aber auch da nur selten, angewendet. Die Punktsaat dient zur Einbringung von Eicheln, allenfalls auch von Bucheln.

13. Wir vermögen das Keimbett in richtiger Weise herzurichten:

I. durch Dienstbarmachung oder Entfernung des Bodenüberzuges;

II. durch Lockerung des Bodens;

III. durch angemessen hohe Bedeckung des Samens mit Erde.

14. Zu I. In den meisten Fällen ist eine Entfernung des Ueberzuges nothwendig, nur auf Flugsand und verödeten Hängen ist an eine Belassung oder gar Herstellung zu denken. In solchen Fällen ist jedoch — beiläufig bemerkt — die Pflanzung gebräuchlicher als die Saat. Der Ueberzug wird von den zu besäenden Stellen mit den Wurzeln herausgebracht, was mit Hülfe von Axt, Hacke und Pflug zu erreichen ist. Auf dem Rest der Fläche braucht man ihn nur niederzuhalten und auch das nur, wenn er die Saat zu überwachsen und zu verdämmen droht. In der Regel verursacht das keine Kosten, bringt vielmehr oft noch Erträge, wenn das Material zum Unterstreuen oder zu Viehfutter benutzt werden kann. Selbstverständlich muß die Aberntung mit Vorsicht geschehen und darf die Saat nicht schädigen.

Das Abbrennen des Bodenüberzuges vertilgt diesen nie vollständig und zieht in der Regel ein üppiges Wuchern des Graswuchses nach sich. Da es nach der Aussaat nicht wiederholt werden kann, so sollte es als eine Culturhülfe für die Holzsaat nicht mehr betrachtet werden.

15. Zu II. Die Lockerung des Bodens tritt ein für alle milden, schweren und festen Böden; dort ist sie vortheilhaft, weil sie die Keimbedingungen herstellt. Von Natur lockere und lose Böden verlieren hingegen durch weitergehende Lockerung oft die für die Keimung günstigen Eigenschaften. Je fester der Boden wird, um so dankbarer erweist er sich für eine Durcharbeitung. Am zweckmäßigsten wird die Ausführung in den Herbst gelegt, weil dann über Winter der Boden einerseits sich soweit wieder setzen kann, daß die Hohlräume verschwinden, andrerseits der Frost alle gebliebenen Schollen zertrümmern und so die mit unseren Instrumenten gethane grobe Arbeit verfeinern kann.

16. Zu III. Die Bedeckung des Samens mit Erde verhindert einen zu lebhaften Luftzutritt und daraus entspringenden Wasserverlust, sie bewirkt auch, daß das Korn von Temperaturextremen weniger getroffen wird und, soweit möglich, gleichmäßige Wärme erhält.

Die Höhe der Bedeckung muß so sein, daß der Keimling sich an die Oberfläche hindurch arbeiten kann. Es ist deßhalb nicht möglich, bestimmte Maße, die für alle Verhältnisse gelten, anzugeben. Je lockerer der Boden ist, um so höher kann die Bedeckung sein, je fester, um so schwächer muß sie werden. Je kleiner das Korn und je winziger die Keimlingspflanze in ihrer ersten Entwickelung, um so geringer ist die Last, die sie emporheben kann. Die höchste Bedeckung dulden Sämereien, welche die Cotyledonen in der Erde lassen, z. B. Eiche, Edel- und Roßkastanie, doch treten zu ihnen auch noch andere, wie z. B. Robinia pseudacacia.

β. Bei der Bereitung des Keimbettes verwendbare Hülfen.

I. Für Herstellung und Entfernung des Bodenüberzuges.

17. Die Herstellung eines Bodenüberzuges auf Sandboden wird mitunter allein durch strenge Einschonung erreicht. Wo sie nicht genügt, hilft man durch Saat von Festuca ovina, Schafschwingel, durch Anbau von Sandgräsern, nämlich Arundo arenaria, Sandrohr, Sandroggen und Elymus arenarius, Sandhafer. Erstere vergrößern bei Ueberwehungen ihre Stöcke durch Gabeltriebe, letzterer durch Kriechtriebe. Verödete Hänge sind vor jeder Beunruhigung zu bewahren, namentlich vor Weidegang. Eine Benarbung findet sich dann meist von selbst ein.

18. Die Entfernung des Bodenüberzuges geschieht bei stark holzigen Unkräutern, wie z. B. Spartium scoparium mit der Axt, auch wohl mit einer Durchforstungsscheere. Da hierbei die Wurzeln im Boden verbleiben, so ersetzt sich oft die Decke rasch und leicht. Eine wirkliche Vertilgung wird nur durch Hacken und Pflügen erreicht.

19. Die hier in Betracht kommenden Hacken müssen ein wenigstens 10 cm breites Blatt mit scharfer Schneide haben und um so größeres Gewicht, je schwerer die zu leistende Arbeit ist. Sehr

breite Hacken, namentlich solche, die rechtwinklig in die Höhe gebogene, schneidende Ränder tragen, um bei jedem Schlage die Plaggen auch seitlich zu trennen, sind nur bei minder starkwurzeligem Unkraut verwendbar. Combinirte Instrumente, wie z. B. die Beilhacke, welche auf der einen Seite ein Beil, auf der anderen eine Hacke tragen, erfüllen selten die gehegten Erwartungen.

Hacken mit sehr breitem Blatt nennt man auch Schälhacken im Gegensatz zu den gewöhnlichen Hacken. Spitzhacken, sowie mehrzinkige werden nur für Bodenlockerung angewendet.

20. Die im Walde verwendeten Pflüge müssen in der Regel sehr stark gearbeitet sein, da sie in Folge der Bodendurchwurzelung schwere Arbeit zu verrichten haben. Feldpflüge sind nur anwendbar bei einer krautigen Decke und wurzelfreiem Boden bezw. solchem, in dem die Wurzeln vollständig vermorscht sind. Die eigentlichen Waldpflüge haben zwei feststehende Streichbretter, dabei können sie wie die Feldpflüge Schwing-, Stelz- oder Karrenpflüge sein; bei dem letzten liegt der Pflugbalken auf einem zweirädrigen Wagen auf, welcher die Anspannung trägt. Bei den anderen beiden erfolgt die Anspannung direkt am Pflugbalken. Beim Stelzpflug erhält der Pflugbalken ein wenig hinter der Anspannung eine Unterstützung durch eine Stelze, die entweder in ein schlittenkufenartig geformtes Holz ausläuft oder ein Rad trägt. Dem Schwingpflug fehlt eine solche Unterstützung.

In Gebrauch sind:

21. Der von Alemann'sche Waldpflug,*) ein schwerer hölzerner Karrenpflug mit zwei ebenen, eisenbeschlagenen Streichbrettern. Der Tiefgang wird durch ein am Karren befindliches, höher und tiefer zu stellendes Brett geregelt.

22. Der Eckert'sche Waldpflug, ein eiserner Räderpflug mit spiralig gebogenen Streichbrettern, denen sogenannte Abstreicher aufgesetzt werden können, das sind breite Eisen, die den Ueberzug seitlich niederdrücken, um das Zurückklappen desselben zu verhindern. Der Tiefgang wird durch Stellung des Pflugbalkens an einer vom Karren getragenen Säule vermittelt.

---

*) Ueber Forstculturwesen. Aus den Erfahrungen mitgetheilt von v. Alemann. 2. Aufl. 1861 bringt pag. 16 und 17 Abbildung und ausführliche Beschreibung.

23. Der Rüdersdorfer Waldpflug, ein hölzerner Schwingpflug mit eisernen Streichbrettern, die ihrerseits Messer tragen, um die abgeschälte Decke einzuschneiden und dadurch ein Zurückklappen des Ueberzuges zu verhindern.

24. Ein in der Oberförsterei Gahrenberg gebrauchter Schälpflug, ist nach Angaben des Revierförsters Reinknecht gebaut. Dieser Pflug hat ein Streichbrett, welches spiralig gewunden ist und eine Vorrichtung, mit Hülfe deren der Rasen seitlich losgeschnitten wird. Er schiebt sich dann an dem Streichbrett in die Höhe und wird von diesem abgleitend einige Centimeter von der Furche entfernt umgeklappt niedergelegt.

Aehnlich wirkt, aber nur auf Boden mit geringer Grasnarbe, ein von Meyer & Westen (Hannover) angezeigter Grabenpflug. Er trägt am Pflugbalken zwei rückwärts gestellte Messer (Kolter), welche die Wandungen des auszuhebenden Grabens abschneiden. Die hinter den Messern angebrachte Schar trennt die Grabensohle rechtwinklig zu den Wänden ab. Sowohl der Rasen als die abgelösten Erdtheile werden durch eine zweckentsprechend geformte Streichbrettführung rechtsseitig neben den Graben in einem Abstand von ca. 12 cm abgelegt. Die Grabenbreite beträgt 17 cm, die größte Grabentiefe 16—17 cm. Diese läßt sich durch Einstellung an dem Vordergestell regeln.

II. Für Bodenlockerung.

25. Die Bodenlockerung geschieht in oberflächlichster Weise durch Rechen. Der gewöhnliche Rechen mit eisernen Zinken ist dabei nur auf lockerem Boden verwendbar. Wo Laub liegt, geht die Arbeit mit ihm langsam, weil dieses an den Zinken hängen bleibt und oft entfernt werden muß. Außerdem sind in Anwendung:

der hessische Culturrechen mit Zähnen, die rechtwinklig gebogen und auf den Rechen-Balken aufgenietet sind;

der Sollinger Rechen mit 5 breiten Zähnen.

Für platzweises Aufrechen treten noch die Kreisrechen hinzu, Instrumente, die vielfache kleine Abweichungen der Construction zeigen, in der Hauptsache sich aber sehr gleichen. Man findet sie nur sehr selten in Anwendung.

26. Die zweite Reihe von Instrumenten bilden die Eggen. Die Arbeit mit Feldeggen nützt sehr wenig, nicht nur weil sie zu leicht sind und weil der Bodenüberzug ein tieferes Eingreifen verhindert, sondern deßhalb, weil der Boden nicht eben genug ist und daher immer nur wenige Zähne, und zwar bald diese, bald jene arbeiten. Ketteneggen, Wieseneggen leisten auf Waldboden ebenfalls sehr wenig, so daß man von ihrer Anwendung meist nach einigen Versuchen zurückkommt.

Mehr leisten Eggen mit dreieckigem Rahmen und einigen wenigen Zähnen, doch haben auch diese, wenn sie — vielleicht mit Hülfe von Belastung — tiefer eingreifen, den bedeutenden Nachtheil, daß man sie über jede nennenswerthe Wurzel, über jeden Stein hinwegheben muß.

27. Am besten sind Eggen, deren Zähne mit einem Mechanismus versehen sind, der ihnen selbstthätig ein Ausweichen bei Hindernissen gestattet. Eine solche Egge wird neuerdings von Ingermann in Koldmoos bei Gravenstein vertrieben. Sie gestattet leichten Transport, indem sie durch Verstellung eines Hebels auf die ihr beigegebenen Räder gesetzt werden kann; sie arbeitet in verschiedener Weise, da man die an den Zähnen angebrachten Federn in ihrer Kraft durch einfache Aufschieblinge erhöhen kann.

28. Straucheggen sind für Bodenverwundungen unbrauchbar.

29. Für tiefergehende Lockerungen kommen zuerst Hacken in Betracht. Sie dürfen bei lockerem, steinfreiem Boden wohl eine bis 15 cm breite Schneide haben, bei steinigem und festerem kommt man mit schmaleren Hacken rascher vorwärts. In allen Fällen müssen die Hacken schwerer als die in Feld und Garten gebrauchten sein und längere Blätter haben.

Ein in Buchenbesamungsschlägen häufiger angewendetes Instrument ist die von Seebach'sche Häckelhacke mit 3 breit geschmiedeten, langen Zinken, von denen jede zum Stiel hakenförmig gebogen ist.

Die Pook'sche Doppelhacke gehört nur dem Namen nach hierher, da sie lediglich eine Hülfe zur Einstufung von Eicheln ist.

30. Die zweite Reihe bilden die Spaten. Es empfiehlt sich, die ortsüblichen Formen anzunehmen. Rasch fördernd ist auch die Arbeit mit einer vierzinkigen Grabgabel, die jetzt von Amerika her

eingeführt und dadurch weiteren Kreisen bekannt geworden ist. In Weinbergen Badens soll sie übrigens ein so alt eingebürgertes Instrument sein, daß die Vermuthung für ursprünglich deutsche Abstammung spricht.

31. In dritter Linie beschäftigen uns die Erdbohrer. Mit ihnen kann man immer nur ein kleines Stückchen Erde lockern, gewinnt aber den Vorzug, daß man sehr tief gehen kann. Sie bedingen wenig durchwurzelten und steinfreien Boden und sind schon deshalb nur auf sehr beschränktem Gebiete in Anwendung.

Dem Namen nach ist der Spiralbohrer von Biermans am bekanntesten, mit ihm lassen sich parabolisch geformte Löcher bilden von sehr geringer Größe. Zweckmäßiger möchten die Bohrer sein, die cylindrisch geformte und weitere Löcher geben, Bohrer, die zum Einsetzen von Pfählen, Stangen ꝛc. jetzt viel gebraucht werden, daher auch leicht zu erhalten sind.

32. Endlich haben wir Pflüge und diesen verwandte Instrumente zu betrachten, die zur Bodenlockerung benutzt werden.

Dahin gehört der gewöhnliche Feldpflug; seine Anwendung ist aber nur dann möglich, wenn mehrere Furchen nebeneinander gelegt werden oder wenn durch die Ziehung von Einzelfurchen mit der einmal nach links, einmal nach rechts geworfenen Erde Rabatten gebildet werden sollen.

Der Pflug ohne Streichbrett, der Haken, kann dagegen zur streifenweisen Lockerung gut angewendet werden, trotzdem finden wir auch ihn bei uns aus dem Walde meist verdrängt und durch die sogenannten Untergrundspflüge ersetzt, weil diese zweckentsprechender construirt sind.

Zu nennen sind von diesen:

33. Der von Alemann'sche Untergrundspflug. Ein hölzerner Stelzpflug mit starkem Sech. Der Tiefgang wird durch Verkürzung bezw. Verlängerung der Stelze geregelt. Er besitzt in zwei an der Grindelsäule angebrachten Streichbrettchen eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Ziehen der Saatfurche.

34. Der Eckert'sche Untergrundspflug ist von Eisen gebaut und hat statt des Schuhes ein Rad am Ende der Stelze. Die Spitze der Pflugschar wird durch einen verstellbaren Meißel gebildet. Der

Tiefgang ist durch die Anspannung, die deßhalb in einer Zahnstange hängt, zu regeln.

35. In Buchenschlägen des norddeutschen Gebiets ist hier und da der Gené'sche Doppelpflug und der große und kleine Balthasar'sche Grubber in Anwendung gebracht. Der Doppelpflug ist aus Schmiedeeisen hergestellt und trägt an einem sehr fest und widerstandsfähig gearbeiteten Rahmen links und rechts je ein Kolter und eine Pflugschar mit Streichbrett. Es werden also auf einmal zwei Pflugfurchen gerissen.

Der Balthasar'sche Grubber — der große wie der kleine — arbeitet ebenfalls mit zwei Koltern, von denen das eine rechts, das andere links an dem Gestell angebracht ist. In den Linien dieser vorarbeitenden Instrumente gehen zweckentsprechend geformte Eisen mit Streichbrettern — die eigentlichen Grubber — und reißen das Erdreich auf. Der Tiefgang wird bei dem sogenannten kleinen Grubber durch Belastung eines an dem Hauptgestell angebrachten Kastens mit Steinen erreicht, bei dem großen Grubber werden Laufgewichte verschieden eingestellt. Der kleine Grubber wird über entgegenstehende Hindernisse fortgehoben, der große ist so eingerichtet, daß Kolter und Grubber durch das Hinderniß selbst ausgehoben werden und nach Ueberwindung desselben vermöge der Gewichte in die Arbeitslage zurückkehren. Die Arbeit mit dem Grubber wird vor dem Samenabfall fertig gestellt, nach dem Samenabfall läßt man eine Egge über die Flächen hingehen, um den Samen vollends unterzubringen.

36. In neuerer Zeit hat auch der Dampfpflug den Wald betreten. Der eigentliche Pflug ist ein doppelarmiger. Jeder Arm enthält zwei Scharen, die den Boden mit ihren Streichbrettern stürzen oder nur eine solche und einen Untergrundspflug, ersteren Falls bearbeitet jede Schar einen besonderen Streifen, letzteren Falls geht der Untergrundspflug in der bereits vorgearbeiteten Furche. Die Arme stehen zu einander im Winkel und werden durch ein im Scheitelpunkt durch die Achse verbundenes Räderpaar gehalten. Beim Hingang arbeitet der eine Arm, beim Rückgang der andere, der freie kippt jedesmal in die Höhe. Zum Treiben des Dampfpfluges gehören ein oder zwei Locomobilen. Sie ziehen den Pflug mit Hülfe eines Drahtseiles, welches durch die Kraft der Maschine von einer Trommel aufgewickelt wird.

Angewendet sind die Dampfpflüge bisher fast ausschließlich zur Urbarmachung des Ortsteins und tragen sie deßhalb noch besondere Vorrichtungen, um den Bodenüberzug von Haide abzuschneiden und ein Zurückklappen zu verhindern. Man hat einen Tiefgang von 81 cm erreicht.

c. Die Beschaffung des Holzsamens.

37. Auf die Zuchtwahl im Walde wird bis jetzt so gut wie nicht geachtet und dennoch sollte man es thun. Denn, wenn wir auch keine Sicherheit dafür haben, daß sich die Eigenschaften der alten Bäume auf die Nachkommenschaft vererben, so liegt doch eine große Wahrscheinlichkeit dafür vor. Die Gegner der Zuchtwahl heben namentlich die Unmöglichkeit hervor, die Bestäubung so zu regeln, wie es eine wirkliche Zuchtwahl erfordert und es ist richtig, daß das unmöglich ist. Wir werden immer nur den Mutterbaum auswählen und bestimmen können und müssen den Ursprung des Blüthenstaubes dem Zufall doch überlassen. Zweifellos wird aber die Wahrscheinlichkeit, gute Race zu erhalten, mehr erhöht, wenn wenigstens der Mutterbaum richtig ausgewählt ist, als wenn auch das dem Zufall völlig überlassen wird. Jedenfalls kann eine so betriebene Zucht von Waldsämereien dem Walde in keiner Weise Schaden, sondern nur Nutzen bringen.

Man sollte also geradfaserig und rasch gewachsene, gesunde Stämme frühzeitig so licht stellen und so begünstigen, daß sie viel und oft Samen tragen. Bei frostempfindlichen Holzarten würde man die Auswahl so treffen, daß man nur solche zu Samenbäumen nimmt, die möglichst spät ergrünen.

Wenn man bedenkt, mit wie geringer Mühe und mit wie wenig Kosten sich auf diese Weise ein wahrscheinlich vorzügliches Saatgut beschaffen läßt, so muß man sich in der That wundern, daß die mehrfach versuchten Anregungen bisher nicht eine Ausführung des Gedankens nach sich gezogen haben. In Erwägung zu nehmen ist auch, daß ein solches Vorgehen der Forstverwaltungen und Forstbesitzer in sehr kurzer Zeit einen wohlthätigen reformirenden Einfluß auf den Samenhandel haben muß und die Händler dazu zwingen wird, sich mehr als bisher um den Ursprung der von ihnen vertriebenen Sämereien zu kümmern. Wenn es heut noch nicht geschieht, so kann man

den Händlern daraus kaum einen Vorwurf machen, denn ihre sehr bedeutend vergrößerte Mühewaltung würde keine Ausgleichung in erhöhten Preisen finden.

Gegen den Bezug von Samen durch den Handel, wie er heut ist, läßt sich in allen Fällen nichts sagen, wo man sich über die Herkunft des Samens hinfortsetzt. Die sehr vermehrte Concurrenz auf diesem Gebiete hat eine wirkliche Solidität groß gezogen, so daß man ohne Mißtrauen die Quellen benutzen kann. Trotzdem ist es nothwendig, die in der Regel den Sendungen beigegebenen Keimprocentangaben auf ihre Richtigkeit zu prüfen, auch nachzusehen, ob der richtige Samen geliefert ist. Bei der herrschenden Namensverwirrung bezüglich der Nadelhölzer sind Mißverständnisse auf der einen und anderen Seite nicht ausgeschlossen.

38. Reizmittel, um die gesunkene Keimkraft zu beleben, werden selten angewendet. Man regelt lieber die Stärke der Einsaat nach Maßgabe der in jedem Einzelfalle festgestellten Keimkraft. Das Einweichen in Chlorwasser, Kalkwasser, stark verdünnte Säuren ist beim Nadelholzsamen wohl einmal angewendet, spielt aber mehr in den Büchern als in der Praxis eine Rolle.

39. Die Zeit von der Aussaat bis zum Aufgehen der Saat läßt sich durch Quellen und Anmalzen verkürzen. Zum Quellen werden die Samen in Wasser gelegt. Sie dürfen jedoch nicht einen vollen Tag darin liegen, da Versuche ergeben haben, daß alle keimschwachen Körner sonst getödtet werden. Wenn auf die Aussaat trocknes Wetter folgt, so geht auch der gequollene Samen sehr schlecht auf.

Beim Anmalzen oder Ankeimen wird der Same mit weniger, feucht zu haltender Erde gemengt und in Stall- oder gelinde Treibhauswärme gebracht, bis die Keime hervorbrechen. In diesem Zustande erfolgt die Aussaat.

Auch diese Hülfen werden selten angewendet. Das Anmalzen verdient jedoch bei zweifelhaftem Saatgut und solchem Samen, der lange liegt, wie z. B. der von der Douglastanne, der Weymouthskiefer und anderen, namentlich fremden Holzarten, eine häufigere Anwendung.

d. Die Aussaat — abgesehen vom Einstufen.

40. Sie muß in regenfreier Zeit geschehen, weil sonst der Same ungleich fällt.

41. Fläche und Samen wird eingetheilt, damit man Fehler in der Stärke der Aussaat rechtzeitig abstellen kann.

42. Der Same wird entweder breitwürfig gestreut oder in Rillen (Riefen) gesät, das sind bis 5 cm breite Streifchen. Man bedeckt ihn darauf, soweit nöthig und zweckmäßig, mit Erde. Die Rillen werden mit dem Rechenstiel, einer schmalen Hacke, durch den Druck eines Karrenrades, oder mit besonderen Rillenziehern gezogen.

43. Die Aussaat geschieht mit der Hand, mit einfachen Hülfsmitteln, mit Maschinen.

44. Beim Säen mit der Hand muß aus dem Säetuch immer die gleiche Quantität gegriffen und diese in gleichmäßigem Fortschreiten ausgesät werden.

Die Bedeckung des Samens geschieht bei breitwürfiger Saat am besten durch Einrechen. Das Uebererden mit dem Spaten bringt meist ungleiche Bedeckung und ist dabei theuer. Der zuweilen empfohlene Uebertrieb einer Schafheerde ist selten ausführbar. Eggen können überhaupt nur bei Vollsaat in Betracht kommen, arbeiten aber auf Waldboden zu unvollkommen. Die Strauchegge und der Schleppbusch führen leicht von allen Erhebungen den Samen mit fort und den Vertiefungen zu viel Erde zu. Das Uebersieben mit Erde ist bei Freisaaten der Kosten wegen meist ausgeschlossen. Eine Bedeckung durch die vom Pfluge ausgeworfene Erde ist nur bei der Saat von Eicheln möglich.

Bei Rillensaaten zieht man mit dem Rechen oder der Hand vom Raude der Rillen soviel Erde heran, als zur Deckung nothwendig ist.

Die Unterbringung des Samens folgt in allen Fällen der Aussaat möglichst rasch.

45. Die einfachen Hülfen, die man statt der Handsaat wählen kann, sind in Saat mit Flasche und Säehorn zu suchen. Die Flasche, am besten eine gewöhnliche Rheinweinflasche, wird etwa zur Hälfte mit Samen gefüllt und der Same im Fortschreiten mit kurzer, rüttelnder Bewegung der Hand ausgeschleudert. Will man breit-

würfig säen, so hält man die Flasche höher und rüttelt stärker als bei der Saat in Rillen. Die letztere verlangt immer eine etwas größere Einübung.

46. Das Säehorn ist ein mit Deckel und Traghandhabe versehener Trichter, dessen Ausflußröhre umgebogen ist und durch Ansatzstücke verlängert und verengt werden kann. Je länger sie gemacht wird, um so spärlicher fließt der Same.

Bei einiger Uebung kann man die Aussaat übrigens auch genügend durch die Art des Rüttelns und größere oder kleinere Neigung der Ausfallröhre regeln. Mit dem Horn läßt sich ebenfalls breitwürfig und in Rillen säen.

47. Säemaschinen sind für Streifen- und Plattensaaten erdacht, die für Streifen säen je nach ihrer Construction breitwürfig oder in Rillen, und die meisten von ihnen sind mit Vorrichtungen zum Unterbringen des Samens versehen.

Wenn man an Maschinen die drei Anforderungen stellt, deren Erfüllung man doch füglich verlangen kann, nämlich

beliebige Regulirung der Saatmenge,
billigere und
leichtere Arbeit,

so ist hervorzuheben, daß keine der bisher gebrauchten allen Anforderungen genügt.

Als die am häufigsten eingeführten nennen wir

die Saatflinte,
die Säemaschine nach Runde-Ahlborn,
die Maschinen mit drehbaren, durchlochten Samentrommeln (v. Koch, Göhren, Klähr u. A.),

als solche, bei denen die erste Bedingung, beliebige Regulirung der Saatmenge, nicht genügend erfüllt ist.

Die Maschine von Drewitz, obwohl sie ja sonst sehr hübsch durchdacht ist, macht ebenso wie diejenige von Rotter die an und für sich leichte Arbeit des Säens zur schweren.

Am meisten möchte die Runde'sche Maschine mit den neuesten von Ahlborn gegebenen Abänderungen zu empfehlen sein.

Wir wollen die Maschinen in der Reihenfolge, wie sie genannt sind, in kurzen Zügen beschreiben.

48. Die Saatflinte besteht aus einem langen, schmalen, im Querschnitt quadratischen Kasten, dem Samenbehälter. Dieser endigt in einem durchbohrten Holzklotz, an den eine im Querschnitt wieder quadratische Blechtülle angefügt ist. Durch diese fällt der Same ins Freie. Die Oeffnung in dem Holzklotz kann verengt und erweitert werden, wodurch eine gewisse Regelung des Samendurchtritts erreicht wird; feiner wird sie dadurch, daß ein Draht durch die Klotzdurchbohrung geführt ist. Er ist so gebogen und so angebracht, daß er von außen auf- und abgeschoben werden kann. Je schneller das geschieht, um so mehr Same fällt.

49. Die Runde'sche Maschine*) ist ursprünglich für die Landwirthschaft construirt, mehrfach reproducirt und endlich von Ahlborn für Saat in Doppelrillen geändert. Sie ist von Eisen, trotzdem aber so leicht, daß sie ohne jede Schwierigkeit von einem Manne gehandhabt werden kann. Der Samenbehälter hat als Boden ein verschiebbares Blech. Die Verschiebung ist von der Bewegung des Rades abhängig, auf dem die Maschine ruht und tritt bei jeder Umdrehung desselben etliche Male ein. Jedesmal öffnet sich, weil das Blech entsprechend durchlocht ist, der Boden des Samenkastens. Es fällt dann etwas Samen in die Säetüllen, von da in die Rillen und wird dort von je zwei Blechen eingekratzt. Eine Walze, die Ahlborn noch über die fertige Saat gehen läßt, empfiehlt sich nicht, weil sie bei dem unebenen Boden, den wir stets haben, ungleich arbeitet.

50. v. Koch, Göhren, Klähr und Andere haben eine Karre als Grundlage angenommen. Das Karrenrad dreht die Samentrommel, wobei der Samen durch Löcher herausfällt. Um die Saatmenge etwas zu regeln, können die Löcher durch Schieber kleiner oder größer gemacht werden. Bei v. Koch fällt der Same direkt auf den Boden und wird von einer nachgehenden, unter der Karre angebrachten Harke eingerecht. Bei der Göhren'schen und Klähr'schen Maschine fällt das Korn in eine Trichterführung und von da in die durch das Karrenrad gedrückte Saatrille. Die Deckung mit Erde wird von einem kleinen Rechen besorgt.

51. Die Drewitz'sche Maschine hat als Unterlage ein eisernes

*) Zeitschrift f. Forst- u. Jagdwesen 1882, pag. 165.

Karrengestell. Das Rad drückt die Rille ein, weswegen seinem Kranz eine im Querschnitt dreieckige Nase aufgesetzt ist. Außerdem treibt es ein Zahnräderwerk, was schließlich ein durch den Samenkasten gehendes Rädchen bewegt. Dieses schaufelt mit seinen Zähnen den Samen aus dem Kasten in den Ausfalltrichter, von wo er in die offene Rille fällt. Ein aus kleinen Blechen bestehender Rechen füllt die Rille zu und bedeckt den Samen mit Erde, die dann noch durch ein nachfolgendes Walzrad gefestigt wird. Die Saatmenge wird dadurch regulirt, daß man verschiedenwerthige Zahnräder in das Getriebe einsetzen und so den Umlauf des Ausschaufelrädchens beschleunigen oder verlangsamen kann. Die Maschine zeichnet sich dadurch aus, daß auch nebensächliche Dinge bei der Construction gut durchdacht sind, z. B. die Ausschaltung des Samenstreuapparats beim Uebergang von einer Furche zur anderen.

52. Die Rotter'sche Maschine säet breitwürfig. Sie hat ebenfalls die Karre als Grundform. Das Rad bewegt Räder mit Löffelchen, die aus dem Samenkasten ein jedes einige Körner ausschöpfen und in den Ausfalltrichter werfen. Durch diesen fallen sie auf eine schiefe Ebene, gleiten von da herab auf die Erde zwischen das Rechenwerk der Maschine und zwar hinter den schweren, die Bodenverwundung besorgenden Vorrecher und vor den leichten, den Samen mit Erde deckenden Nachrecher. Eine leichte Walze schließt mit ihrer Arbeit die Thätigkeit der Maschine ab. Die Regelung der Saatmenge wird dadurch möglich, daß man Löffel leergehend stellen kann.

53. Die Maschinen für Plattensaaten sind von Rotter bezw. Zitny erdacht. Der Rotter'sche Plattensäer besteht in einem Cylinder mit Einschnürung über dem Fuß. Der obere Theil enthält den Samenbehälter, in dem sich ein Rad mit Löffeln befindet, bei dessen Drehung Samen in den Ausfalltrichter und von da auf die Platte fällt. Die Saatmenge wird durch Löffelstellung und Umdrehungszahl des Rades geregelt.

54. Bei dem Zitny-Plattensäer, der sich übrigens nicht viel Verwendung erobert hat, sitzt der Boden eines Samentrichters auf einer Walze auf. Sie trägt an einer Stelle eine Vertiefung, die sich bei Drehung der Walze mit Samen füllt. Nun steckt diese Walze in einer Muffe, die ein Ausfallen des Samens vorläufig verhindert.

Erst wenn die Walze ein halbe Drehung gemacht, fällt der Same heraus und auf den Vertheilungsmechanismus. Dieser besteht aus einem Hohlcylinder, in welchem, mit der Spitze nach oben, ein Kegel mit etwas geringerer Basis als der Cylinder steht. Der Same fällt auf die Spitze des Kegels, gleitet am Mantel herunter und wird, unten angekommen, gegen den Cylindermantel geschleudert. Von diesem prallt er ab und soll sich nun gleichmäßig über die Platte vertheilen.

55. Das Einfachste, um ungleiche und zu starke Einsaat bei Platten zu verhindern, bleibt es, bei kleinen Sämereien die Aussaat durch ein Blechmaß, bei größeren aber durch Abzählen zu regeln.

c. Das Einstufen.

56. Für das Einstufen (Punktsaat) sind eine ganze Reihe von Hülfen construirt. Am meisten gebräuchlich ist es jedoch, die Saat mit den ortsüblichen Hacken auszuführen. Man schlägt die Hacke angemessen tief ein, zieht sie etwas an sich, so daß die Eichel oder Buchel in das dabei entstehende Loch geworfen werden kann. Zieht man die Hacke nun heraus, so klappt der Boden zurück und deckt das Korn, nöthigenfalls tritt man die Erde noch mit dem Fuß fest.

57. Mit der in der Provinz Hannover viel angewendeten Pook'schen Doppelhacke, einer zweiarmigen Hacke, die statt der Schneiden runde Scheiben trägt, werden durch einen Schlag je zwei Saatlöcher geöffnet.

58. Im übrigen sind zu nennen: Setzpfähle von Holz und Eisen, letzteren Falls mit Spitzen, die sehr verschiedene Querschnitte und Formen zeigen. Alle dienen zum Herstellen der Saatlöcher. Gleichem Zweck dient auch der Saatklotz, das ist ein Setzpfahl, der wegen eines aufgeschobenen Klotzes nur bis zu bestimmter Tiefe eindringen kann, das Steckbrett, ein mit aufgebauten Handhaben versehenes Zapfenbrett, durch welches gleichzeitig eine Anzahl Löcher von bestimmter Tiefe gefertigt werden.

Mit dem Saathammer soll einerseits, nämlich mit der etwas ausgezogenen Spitze das Loch gestoßen, andrerseits, nämlich mit dem breiten, runden Rücken dasselbe zugeschlagen werden.

Durch hohle Setzstöcke will man die Arbeit bequemer machen. Mit der Spitze derselben öffnet man das Loch und läßt durch einen

ausgehöhlten, langen Stiel kann eine Eichel in dasselbe fallen. Ein solcher Stock ist z. B. vom Forstinspector **Ettinger** zum Aussäen von Eicheln und Bucheln construirt.*)

Endlich haben wir noch eine ganze Reihe von Saatschippen und Schippchen, durch welche die Arbeit möglichst erleichtert werden soll so daß sie auch von Frauen und Kindern geleistet werden kann.

Titel II. Die Pflanzung.

Vorbemerkung. Man pflanzt:

bewurzelte (Kernpflanzen, Wurzelbrut, Ableger),

unbewurzelte (Stecklinge, Setzstangen; Senker gehören streng genommen nicht hierher, weil sie, mit dem Mutterbaum in Verbindung bleibend, zunächst nicht selbstständig sind).

Man unterscheidet:

Ballenpflanzen und ballenlose,

bekronte und Stummel- oder Stutzpflanzen.

Man bezeichnet die Pflanzen:

nach dem **Alter** als Keimlinge, Jährlinge, 2-, 3- u. s. w. jährige;

nach der **Höhe**: als Loden, wenn sie etwa 1 m,

als Halbheister, wenn sie über 1 m und weniger als 2 m messen,

als Heister, wenn sie 2 m und darüber messen.

Die Pflanzen sind Wildlinge oder Kamppflanzen, letzteren Falls können sie verschult und unverschult sein.

Endlich trennen wir Einzel-, Zwillings-, Drillings- und Büschelpflanzung. Drillingspflanzung wird neuerdings vielfach schon zur Büschelpflanzung gerechnet.

a. Die Pflanzenzucht.

Literatur: **Fürst**, die Pflanzenzucht im Walde 1882. Berlin, Jul. **Springer**. (2. Auflage 1888.

α. Allgemeines über Beschaffung der Pflanzen.

1. Wenn auch unter heutigen Verhältnissen die Beschaffung aller Pflanzen aus Privatbaumschulen möglich ist, so gilt doch als

*) Oesterreich. Forstzeitung, 1883, Nr. 18.

Regel, daß der Forstwirth die Pflanzen selbst erzieht. Der Staat sollte dabei nicht über die Grenzen des Bedarfs gehen und namentlich nicht durch Verkauf des Ueberschusses zu sehr billigen Preisen die Privatindustrie drücken. Dagegen müssen die Staatsbeamten stets bereit sein, den übrigen Beamten, den Communen und Waldbesitzern guten Rath zu ertheilen.

2. Wir erziehen die Pflanzen in ständigen Forstgärten und in Wanderpflanz- bezw. Saatschulen. Der erste wird dauernd zur Erziehung benutzt, die beiden letzteren vorübergehend. In der Saatschule bleiben die Pflanzen von der Aussaat bis zur Verpflanzung unverschult stehen, im Pflanzkamp unterliegen sie der Verschulung aus dem Saat- (Mutter-) beet.

3. Die Frage, ob ständige oder Wanderkämpe zweckmäßiger sind, muß von Fall zu Fall entschieden werden.

Für ständige Kämpe spricht:

Die größere Möglichkeit, einen völlig passenden Standort zu finden;
die Ersparniß an Urbarmachungskosten;
die leichte Controle durch concentrirten Betrieb;
die geringere Schwierigkeit, gute Pflanzenzüchter für die Gärten zu finden und endlich
der geringere Aufwand für Einfriedigung, wenn solche nothwendig ist.

Diesen in vielen Fällen sehr hoch anzuschlagenden Vortheilen stehen Nachtheile gegenüber, die je nach Umständen ebenfalls sehr erheblich sein können.

Es sind das:

die stärkere Verunkrautung;
die Höhe der Düngungskosten und
die größere Höhe der Transportkosten;
die Schäden durch Engerlingsfraß.

Wanderkämpe sind vorzuziehen:

wo geeignete Stellen reichlich vorhanden sind;
wo die Bodenbearbeitung leicht ist;
wo der Transport an und für sich schwierig (Ballen) oder sehr theuer ist;
wo Engerlingsfraß herrscht;
wo die Einzäunung nicht fest zu sein braucht oder fortfallen kann.

3. Die Auswahl des Platzes.

Für ständige Kämpe.

4. Sie sollen nicht weit vom Wohnsitze des Pflanzenzüchters und der Arbeiter entfernt sein, an guten Wegen liegen und vor Frost und Hitze möglichst geschützt sein. Man vermeidet daher Süd- und Westhänge, Frostlagen, Mulden (Tobel), enge Thäler. Höhere Lagen empfehlen sich mehr als tiefe.

Der Kamp soll so liegen, daß die Vegetation darin keinenfalls früher erwacht, als auf den Culturstellen der Boden frostfrei ist. Im Gebirge wird man daher häufig mehrere Kämpe anlegen müssen.

Der Boden soll womöglich eben sein und in den physicalischen Eigenschaften eine gute Mittelstraße halten, jedenfalls aber keinen undurchlassenden Untergrund haben.

Die bisherige Benutzung ist in Betracht zu ziehen. Zur Landwirthschaft untauglich gewordenes Ackerland ist auch zur Pflanzenzucht ungeeignet, stark verunkrauteter Waldboden neigt auch nach der Urbarmachung zu Kampland sehr zu Unkrautwuchs. Gartenboden, gut gepflegte Aecker und gut bestandenes Waldland sind am geeignetsten. In der Regel steht nur das letztere zur Verfügung und kommt fast ausschließlich in Betracht, da wir noch weitere Ansprüche machen.

Die Umgebung ist nämlich womöglich so zu wählen, daß nach Süden und namentlich nach Westen Seitenschutz ist. Nach Norden und Osten bleiben die Seiten besser frei, weil sonst Reflexe schädlich werden.

Wasser soll in der Nähe sein.

Die Gestalt ist wegen der Umfriedigungslängen nicht gleichgültig und würde sich deßhalb dem Quadrat möglichst zu nähern haben.

Die Größe hängt ab von der Culturflächengröße bezw. dem jährlichen Pflanzenbedarf, dem Alter bezw. der Ausbildung der Pflanzen, den Standortsverhältnissen und dem für die einzelnen Holzarten zu wählenden Verbande. Der praktische Betrieb giebt verhältnißmäßig rasch einen Anhalt für die Regelung der Flächengröße.

Für Wanderkämpe.

5. Sie sind in die Nähe der Culturstellen zu bringen und brauchen nicht unbedingt am Wege zu liegen.

Im übrigen aber sind soviel wie möglich alle vorhin genannten Rücksichten zu nehmen.

γ. Die Vorbereitung des Bodens.

6. Man beginnt mit der Entfernung des Bodenüberzuges. Bestand er aus Laub, Nadeln, Moos oder nicht holzigen Unkräutern, so setzt man ihn in Haufen zusammen, um ihn später als Dünger zu verwenden; in jedem Fall kann man ihn auch verbrennen und die Asche zu Dünger ausnutzen.

Dann folgt Rodung der Stöcke und der zu Tage tretenden Steine, tiefer liegende werden bei der Durcharbeitung des Bodens herausgebracht.

7. Die Tiefe der Lockerung hängt ab
von der Holzart und dem Character ihrer Bewurzelung,
von der Stärke des zu erziehenden Pflanzmaterials,
von der Länge der Wurzeln, die die Pflanzen haben sollen.

8. Die Lockerung geschieht durch Hacken, Umgraben oder Riolen.

9. Der ersten Durcharbeitung des Bodens folgt dann das Abstecken der Wege, das Ebnen des Terrains und wenn nöthig das Terrassiren.

10. Es ist gut, die Bearbeitung im Herbste vorzunehmen, damit der Boden vor der Benutzung sich setzen kann. Es verschwinden dabei die Hohlräume und der Boden erhält eine gleichmäßige und angemessene Dichtheit. Hat man die Umarbeitung im Frühjahr vorgenommen, so muß man ihn antreten lassen, ein Nothbehelf, der niemals die Arbeit der Natur ersetzen kann.

δ. Die Verbesserung des Bodens.

Die Verbesserung der physicalischen Eigenschaften.

11. Zu große Feuchtigkeit muß durch Entwässerung, durch offene Gräben oder Drains, Trockenheit durch Bewässerung beseitigt werden.

Die Bindigkeit kann man durch entsprechende Mengung verbessern.

Diese Arbeiten brauchen verhältnißmäßig nur selten vorgenommen zu werden, weil wir sie durch die Auswahl des Platzes zu umgehen suchen. Am häufigsten wird wohl eine Regulirung der Feuchtigkeitsverhältnisse nothwendig, weil sie sich mitunter nach der Abholzung ändern.

Die Verbesserung des Nährstoffgehalts.

12. Sie kann durch Düngung herbeigeführt werden, und zwar wendet man an: animalische, vegetabilische, mineralische und gemengte Dünger.

Animalische Dünger.

13. Menschen- und Rindviehdünger ist am besten, der von Pferden und Schafen erhitzt, geradezu gefährlich kann die Verwendung von Hühnermist werden. Knochenmehl schafft namentlich Ersatz für Phosphorsäureentzug. Guano ist kostspielig und ein Erfolg nicht sicher.

14. Die Poudrette, welche aus den städtischen Fäcalstoffen hergestellt wird, ist mehrfach bereits mit Erfolg angewendet.

Vegetabilische Dünger.

15. Gründüngung. Man säet Lupinen und pflügt oder gräbt diese, wenn sie blühen, unter. Vonhausen verwendete geschnittenes Gras und saftiges Unkraut, wenn es noch keinen reifen Samen hatte. Auch ist von ihm erfolgreich der stehende Krautwuchs — im Frühjahr meist Veronica, Senecio, Poa-Arten, im Sommer hauptsächlich Poa-Arten — durch Umgraben zur Düngung benutzt.

16. Rotthaufendünger. Das ausgejätete Unkraut wird auf Haufen gebracht, meist dabei auch mit Aetzkalk vermischt und so lange in dieser Form belassen, bis es verrottet ist. Dieser Dünger zieht immer die Gefahr starken Unkrautwuchses nach sich. Setzt man die Haufen nicht aus den Kampabfällen, sondern aus Waldstreu, so erhält man als Zersetzungsproduct einen Dünger, der nicht nur durch seine Stoffe, sondern auch durch seine physicalischen Eigenschaften vortheilhaft wirkt und daher sehr zu empfehlen ist.

17. Aschendüngung. Am besten ist Holzasche, viel häufiger angewendet aber die Rasenasche. Zu ihrer Gewinnung werden getrocknete Rasenplaggen und Reisig zu kleinen Meilern gesetzt und verbrannt. Die Asche soll man wegen ihrer ätzenden Eigenschaften nicht frisch verwenden, vielmehr mindestens über Winter liegen lassen. Man vermischt sie dazu mit Erde.

18. Die Düngung mit Holzasche ist trotz ihrer großen Vorzüge selten geworden, weil der reine Holzbrand selten geworden ist. Den Forstverwaltungen ist es aber sehr leicht möglich, das nöthige

Quantum sich zu verschaffen, wenn sie den Holzhauern nicht gestatten, bald hier, bald da Feuer anzumachen, sondern bestimmte Stellen dafür anweisen und dort ganz einfache Vorrichtungen zum Sammeln der Asche anbringen lassen. Die im Winter gewonnene Asche kann im Frühjahr ohne jeden Nachtheil für die Düngung der Kämpe benutzt werden.

19. **Mineralische Dünger**

sind der Theorie nach so auszuwählen, daß dadurch die dem Boden fehlenden, bezw. durch die Pflanzen hauptsächlich entzogenen Stoffe wieder zugeführt werden. In der Praxis sind die Düngungen selten vorgenommen, weil man durch Auswahl des Platzes der Nothwendigkeit der Düngung vorzubeugen resp. sie durch Veränderung desselben zu umgehen sucht. Am häufigsten wird wohl die Mergelung vorgenommen. In neuerer Zeit ist, um Ersatz für den Entzug von Phosphorsäure zu schaffen, die Düngung mit Thomasschlacke (Phosphatmehl) in Anwendung gebracht. Ausgebaute Böden forstet man mit möglichst gutem Pflanzmaterial auf.

20. **Gemengte Dünger (Compost)**

bestehen aus den mannigfachsten organischen und mineralischen Substanzen, z. B. Unkraut, Laub, Nadeln, Straßenkehricht, Koth, Grabenaushub, Asche, Kalk, Lehm.

Man bringt alles dieses Material auf regellose Haufen, die bis zu erreichter Gare mehrmals umgearbeitet werden, oder man setzt sie künstlich, indem man etwa 15 cm hohe Schichten des Gemenges mit dünnen Lagen Aetzkalk abwechseln läßt. Die Decke wird so gesetzt, daß sich Wasser in der Mitte ansammeln kann; die Seiten sind gut mit Erde zu decken. So läßt man ihn entweder bis zur Verwendung stehen, oder arbeitet ihn nach mehrmonatlicher Ruhe in Zwischenräumen von etwa sechs Wochen um.

Ausführung der Düngung.

21. Alle mit Pflanzen bestellten Flächen können nur in ihrer Oberfläche oder den obersten Flächen gedüngt werden, während bei abgeräumten der Dung in die Tiefe gebracht werden kann. Da

die Wurzeln sich nach dem Dung hinziehen, so hat man in der tieferen oder flachen Lagerung desselben ein Mittel, die Wurzelbildung zu regeln.

22. Animalische Dünger, wie sie aus Ställen und Gruben genommen werden, finden nur für Kahlflächen Verwendung, man düngt sie so ab, wie es bei landwirthschaftlicher Nutzung geschehen müßte. Knochenmehl kann oberflächlich ausgestreut und leicht untergehackt, also auch nach der Hauptbodenbearbeitung, nach Saat und Pflanzung, verwendet werden.

Die Düngung mit Poudrette ist im Karlsruher Forstgarten so vorgenommen, daß pro Ar 10 l. in Rechnung gestellt wurden, diese vermengte man mit 50 l. Erde und streute diese Mengung oberflächlich aus. Diese Düngung ist auf Flächen, die mehrere Jahre hindurch als Saatbeete oder für Verschulungen von einjähriger Dauer benutzt wurden, zwei- auch dreimal zur Ausführung gekommen und zwar dann, wenn die Pflanzen in ihrer Belaubung oder ihrer ganzen Entwickelung Zeichen der Schwäche trugen.

23. Die Gründüngung mit Lupinen fordert reine Flächen. Die Stärke der Aussaat, die voll und in Rillen erfolgen kann, wird verschieden angegeben (bis zu 2 hl pro ha). Die Düngung mit Gras und Unkraut bei bepflanzten Beeten setzt voraus, daß die Pflanzen Lodenhöhe haben, also schon in weiterem Verbande stehen.

24. Die übrigen vegetabilischen Dünger können sowohl bei leerer wie bei bepflanzter Fläche angewendet werden, immer mischt man sie aber durch Hacken mit der Bodenoberfläche.

Das Gleiche gilt von den übrigen Düngern. Auf Abdüngung kahler Flächen mit Dammerde rechnet man etwa 300 cbm, auf Mergelung 150 cbm, auf Düngung mit Thomasschlacke 5—600 kg pro ha. Im Allgemeinen ist jedoch die Stärke der Düngung nach örtlichen Erfahrungen und von Fall zu Fall zu bemessen.

25. Tiefdüngungen erfolgen meist im Herbst, Gründüngungen im Laufe des Sommers, andere Düngungen im Frühjahr und auch noch im Sommer.

ε. Einfriedigungen.

26. Man nimmt für dieselben zu Pfosten 16—20 cm starkes Kernholz von Eichen, Kiefern, Lärchen und Weymouthskiefern, zu

horizontalem und schrägem Gestänge Durchforstungsstangen von verschiedener, den Anforderungen angepaßter Stärke.

27. Die Art der Einfriedigung richtet sich nach dem Zweck; soll sie nur dazu dienen, Menschen und zahmes Vieh vor dem Betreten des Gartens zu hindern, so genügen 3—4 m von einander stehende Pfosten, die durch je zwei horizontale Stangen mit einander verbunden sind.

Gegen Wild ist die Einfriedigung so dicht zu bauen, daß es nicht hindurchkann. In Anwendung sind:

28. Feste hölzerne Stangenzäune, bei denen die Pfosten mit horizontalen, entsprechend dicht stehenden Stangen genügend hoch benagelt sind.

29. Flechtzäune; schwächere Pfosten sind mit kurzen Zwischenräumen in die Erde gearbeitet und es wird von ganz schwachen Stangen ein Geflecht um und zwischen sie gelegt.

30. Spriegelzäune; die Pfosten werden durch drei — selten mehr — Horizontalstangen verbunden und diese zur Einflechtung von senkrecht stehenden, schwachen Stangen benutzt.

31. Leicht versetzbare, hölzerne Einfriedigungen; sie bestehen aus trennbaren, Hürden nachgebildeten Stücken. Einzelne Stangen ragen über den Rahmen heraus und werden zur Herstellung der Verbindung mit dem nächsten Stück benutzt. Festen Stand erhält das Gatter durch angesetzte Streben.

32. Gatter mit Anwendung von Draht in folgenden Formen: Senkrechte Holzpfosten werden durch gewöhnlichen Telegraphendraht oder mit dem jetzt überall vorräthigen, verzinkten, starken Draht verbunden. Diese horizontal laufenden Drähte müssen mit schwächeren vertical durchflochten werden, weil sie sonst das Wild nicht von den Gärten abhalten.

33. Drahtspriegelzäune; sie werden in der Art hergerichtet, daß man an Stelle der horizontalen Latten starke Drähte zieht und zwischen diese die Spriegel senkrecht einbringt.

34. Am besten sind für unsere Zwecke, da nun einmal dichte Brett- und Palissadenzäune als zu theuer nicht in Betracht kommen können, solche Gatter, die vollständige Drahtgeflechte benutzen, wie sie jetzt von vielen Firmen in sehr dauerhafter und billiger Weise gefertigt werden.

Oft reichen schon 1 m hohe Geflechte; sie werden so an die Pfosten genagelt, daß sie bis zur Erde reichen. Der Aufbau darüber kann dann mit Draht oder Holz geschehen, letzteres möchte aber den Vorzug verdienen, weil es ein für das Wild sichtbares Hinderniß ist.

35. Die Einfriedigung durch Graben und Wall, durch lebende Hecken reicht nicht aus; die durch Dornreishaufen empfiehlt sich nicht, weil in denselben Mäuse Schutz finden.

ζ. Die Eintheilung.

36. Die kleinen Saatkämpe werden nur in Beete eingetheilt, ständige Pflanzgärten erhalten in der Mitte einen Hauptweg und, wenn nöthig, rechtwinklig zu diesem Nebenwege, auch Parallelwege. Wo dadurch viele Quartiere entstehen, giebt man den Wegen Ziffern und Buchstaben. Diese Bezeichnung ist deutlich sichtbar an dem einen Ende jedes Weges so anzubringen, daß man leicht danach ein Quartier bestimmen kann. Im alten Karlsruher Forstgarten galt z. B. folgende Regel: Man stelle sich auf einen Wegeschnittpunkt und deute mit der rechten Hand auf die sichtbare Ziffer, mit der linken auf den sichtbaren Buchstaben, dann gelten beide, z. B. II. d., für das Quartier, welches vor den Füßen des Beschauers liegt.

Die Wege zwischen den Beeten sind 20—40 cm, die Nebenwege 1 m, der Hauptweg 1,80 m breit anzulegen.

37. Die Beete werden 1 m, höchstens 1,2 m breit gemacht, damit man vom Wege aus bequem alles Unkraut ausjäten kann, ohne sie zu betreten.

η. Die Aussaat.

38. Die Aussaat geschieht in Rillen oder breitwürfig, letzteres jedoch nur bei Samen mit sehr geringer Keimfähigkeit.

39. Die Rillen werden wie bei der Freisaat hergestellt, außerdem aber auch mit besonders dazu construirten Rillenziehern gezogen und durch Saatbretter, sowie mit einer Rillenwalze eingedrückt. Die Bretter und Walzen tragen in bestimmten Abständen Leisten, die sich in den Boden eindrücken und damit die Rillen geben. Je nach dem Querschnitt der Leisten sind die Rillen geformt. In Anwendung ist namentlich das Rechteck, selten der Halbkreis. Das Nürnberger Saat-

brett giebt je zwei feine, nebeneinander laufende Rillen, erzeugt durch eine Leiste mit dem Querschnitt eines lateinischen W. Beim bairischen Saatbrett erhalten wir ebenfalls zwei nebeneinander laufende Rillen, sie sind aber ein wenig breiter als beim Nürnberger Saatbrett und durch einen abgewölbten Erdrücken getrennt. Die Leisten sind also etwas anders geformt.

Die Breite der Bretter wird der Breite der Beete gleich genommen.

40. Die Aussaat geschieht durch die Hand, mit Flasche und Säehorn, die wir schon bei den Freisaaten kennen gelernt haben. Außerdem ist in Anwendung Säebrettchen und Saatleiste. Eine Säemaschine für Kampsaaten ist vorhanden, bisher aber selten angewendet.

41. Die Säebrettchen haben Beetbreite, sie bestehen aus zwei Brettern, die so zusammengefügt sind, daß sie einen rechten Winkel bilden. Ist das mit Nägeln geschehen, so wird das Brett, nachdem der Same darauf gestreut und gut vertheilt ist, an den Rand der Rille gelegt und dann gekippt. Der Same fällt dabei in die Rille. Verbindet man hingegen die Brettchen durch Charniere, so klappt man sie zusammen; dann fällt der Same durch die dabei entstehende Fuge zur Erde und in die Rille, wenn man die Brettchen entsprechend gehalten hat.

42. Die Saatleiste trägt eine vertiefte Rinne. Der Samen liegt in einem der Leistenlänge angepaßten Kasten und es soll die Leiste so unter den Samen getaucht werden, daß sich die Rinne mit demselben füllt. Der dabei gefaßte Same wird in die Erdrille gekippt.

43. Eine Säemaschine, die aber bis jetzt nicht viel verwendet zu sein scheint, ist vom Oberförster Praxa erdacht.*) Sie beruht auf dem Princip der Schöpfräder, streut den Samen in Rillen und sorgt nicht nur für Aussaat, sondern auch für die Unterbringung des Samens.

Eine zweite Maschine ist von Hacker (Ploškowitz, Böhmen, Station Leitmeritz) construirt und von dem Erfinder zum Preise von 7 fl. zu beziehen. Bei ihr ist die Grundlage ein hölzernes Walzrad, dessen feststehende Achse nicht nur den Stiel, sondern auch den Samenkasten mit

---

*) Oesterreich. Forstzeitung von 1883, Nr. 20.

Aussäevorrichtung trägt. Der Samenkasten ist unten durch Bürsten und eine Aussaatwalze geschlossen. Die Aussaatwalze ist von Gummi und mit Vertiefungen versehen, in die der Same hineinfällt. Bringt man das Walzrad in Gang, so dreht sich die Aussaatwalze mit und die von den Vertiefungen aufgenommenen Körner fallen bei weiterer Drehung zu Boden. Die Bürsten sorgen dabei dafür, daß die Vertiefungen der Aussaatwalze immer nur gestrichenes, nicht gehäuftes Maß aus dem Samenkasten entnehmen kann. Feinere Regulirung der Saatmengen ist durch Aufschieben von Messingringen auf die Aussaatwalze möglich. Will man wirkliche Rillen mit der Maschine besäen, so muß ein Führungsbrett zur Anwendung gelangen. Der Same fällt dann zunächst auf das Brett und von da durch eine nach unten sich verengende Spalte in die Rille. Das Brett wird für 1 fl. geliefert.

Auch die Runde'sche Maschine würde sowohl in der ursprünglichen Form, wie in der verbesserten Ahlborn'schen verwendbar sein.

44. Die Bedeckung des Samens geschieht am besten mit der Erde des Saatbeets oder mit Sand, bei breitwürfiger Saat durch Uebersieben, sonst durch Einstreuen mit der Hand.

Die Bedeckung mit humoser Dammerde zieht die Regenwürmer in die Saaten und begünstigt ganz offenbar die Wucherung von Phytophthora omnivora (dem Keimlingspilz). Zur Bekämpfung dieser beiden Uebel ist eine Deckung des Samens mit rieselndem Sande angewendet.*) Während des Auflaufens der Saat und später muß erforderlichen Falls die Einstreuung in die Rillen nochmals erfolgen, wenn nämlich der Sand inzwischen in die Regenwürmergänge gespült ist. Auf diese Weise gelang es 1887 Saaten auf Beeten durchzubringen, die seit zwei Jahren wegen der Pilzcalamität nur Fehlsaaten aufzuweisen hatten. Von da ab bis 1891 sind Nadelholzsaaten auf dem durchseuchten Lande alljährlich gemacht und immer mit gutem Erfolge. Für Buchensaaten schlug dagegen 1891 das Mittel fehl.

9. Die Verschulung.

45. Sie besteht darin, daß man die Pflanzen aus den Saatbeeten herausnimmt und auf Pflanzbeete in bestimmten Verband bringt zum Zweck guter Ausbildung für die spätere Auspflanzung ins Freie.

*) Vgl. Mündener forstliche Hefte, Nr. II. S. 8.

Die Verschulung von nicht überwinterten Pflanzen nennt man auch piquiren.

Die Größe der zu verschulenden Pflanzen muß so sein, daß man dieselben mit der Hand gut fassen kann. Das ist in der Regel schon bei einjährigen Pflanzen der Fall.

46. Bei allen Verschulungen empfiehlt es sich, nach der Mitte der Beete hin stärkere Pflanzen, an die Ränder schwächere zu bringen. Man erzielt dadurch gleichmäßigeres Material und erhält vollere Beete.

47. Wo starke Heistern erzogen werden sollen, verschult man in der Regel zweimal, weil man den Pflanzen, so lange sie klein sind, nicht den großen Wachsraum zu geben braucht, den sie später haben müssen, also an Fläche spart, auch eine nochmalige Revision hinsichtlich der Brauchbarkeit der Pflanzen vornehmen und den Wurzelwuchs regeln kann. Auf der anderen Seite ist zu beachten, daß die zweite Verschulung wenigstens für das Jahr, in dem sie erfolgt, eine Verzögerung in der Entwickelung der Pflanze nach sich zieht.

48. Das Ausheben zu verschulender Kleinpflanzen geschieht so, daß man ein Gräbchen öffnet, was etwas tiefer ist, als die Bewurzelung reicht. Man setzt dann den Spaten in die Mitte der Bank ein, so daß der Boden abbricht und mit den Pflanzen in den Graben rutscht. Dabei zerfällt die Erde, bekommt Risse und man kann dann leicht die Pflanzen herausschälen.

49. Die Wurzel wird beschnitten, wenn sie verletzt oder zu lang ist.

Der Schnitt ist mit scharfem Messer so zu führen, daß die Pflanze auf der Schnittfläche aufsteht.

50. Zweige werden nur zum Zweck der Stammregulirung beschnitten.

51. Die Pflanzentfernung ist verschieden je nach der Größe, die die Pflanzen im Kamp erreichen sollen und nach dem Boden. Unter 10 cm und über 90 cm soll bezw. braucht man nicht zu gehen.

52. Die Entfernungen sind an einer ausgespannten Pflanzleine markirt. Längs dieser wird entweder jedes Pflanzloch einzeln gefertigt, oder ein fortlaufender Pflanzgraben gezogen. Anstatt der Leine nimmt man auch eine Holzlatte mit entsprechenden Marken; Nägel, Einschnitte und andere Hülfen sind in Gebrauch. Längs dieser Latte läßt sich

der Graben sehr leicht ziehen, auch kann man dazu einen für solche Zwecke construirten Handpflug verwenden.

53. Zur Verschulung kleiner Pflanzen hat man auch Keilbretter und Zapfenbretter construirt, durch erstere wird ein zusammenhängendes keilförmiges Loch gedrückt, durch letztere eine Reihe von Einzellöchern.

54. Bei der Verschulung ist darauf zu sehen, daß nur gute Pflanzen gesetzt und die Wurzeln in richtige Lage gebracht werden, auch der Stand der Pflanzen weder zu hoch noch zu tief wird. Das erfordert stete Aufmerksamkeit und man kann deßhalb die Arbeit nur Leuten anvertrauen, die diese üben. Frauenarbeit wird vielfach vorgezogen, zumal sie für geringeren Preis zu haben ist.

55. In neuerer Zeit sind zwei Instrumente eingeführt, die für Verschulung von Nadelhölzern von Bedeutung sind: die Tygeson'sche Pflanzharke und die Hacker'sche Verschulungsmaschine.

56. Die Pflanzharke*) kommt aus Dänemark, sie hat in der äußeren Form Aehnlichkeit mit einer Harke. Der Rechenbalken ist so lang, wie das Pflanzbeet breit und besteht aus einer 2 cm starken, nach der Kante hin abgeschrägten Leiste. Diese trägt in gewissen Abständen schmale Einschnitte, in die man die Pflänzchen einhängt. Man zieht nun längs eines Brettes ein Gräbchen mit einer steilen Wand, legt die Leiste mit den Pflanzen so, daß die Wurzeln an dieser Wand herabhängen und schiebt dann mit einem gewöhnlichen Rechen Erde an die Wurzeln fest heran. Ist das geschehen, so wird die Pflanzharke derartig fortgezogen, daß die Pflanzen durch die Einschnitte austreten können.

57. Die Hacker'sche Verschulungsmaschine hat in gewisser Hinsicht Aehnlichkeit mit der Pflanzharke. Sie benutzt nämlich Pflanzlineale mit Einschnitten, in die die Pflanzen eingehängt werden. Die eigentliche Maschine bestand ursprünglich aus einem mechanisch fortzubewegenden, vierrädrigen Wagen. Von demselben aus setzte der Führer einen in bestimmter Weise arbeitenden Grabrechen so in Thätigkeit, daß ein Pflanzgraben mit senkrechter Wand entsteht. Nachdem das geschehen, wurde die Maschine etwas weiter bewegt und

*) Centralblatt für das gesammte Forstwesen 1882, pag. 219. Zeitschrift f. F. u. J. 1885, pag. 25.

dann das Lineal mit den Pflanzen so auf den Grabenrand gelegt, daß die Wurzeln an der Wand herabhingen. Darauf drückte die Maschine mittels des Grabrechens Erde an die Wurzeln heran und vollendete damit die Pflanzung. Jetzt ist der Grabrechen an einem zweirädrigen Gestell angebracht und dieses wird von dem Pflanzer jedesmal um soviel weiter gefahren, wie die Pflanzreihen Abstand haben sollen. Auch hat H. in seinem „vereinfachten Verschulapparat" den Wagen ganz beseitigt und läßt den Grabrechen mit der Hand führen.

ι. Stecklinge und Setzstangen.

58. Als Stecklinge werden gewöhnlich einjährige, selten ältere Triebe von geradem, gutem Wuchs ausgewählt, zu Setzstangen nur ältere, nicht unter 5 cm starke, gute Schößlinge. Die Länge der Stecklinge ist etwa 30 cm, die der Stangen sehr verschieden, je nach den Verhältnissen der Cultur, für die sie bestimmt sind.

Beide Pflanzenmaterialien werden nicht in unseren Forstgärten erzogen, sondern von Freistämmen und Sträuchern, wie sich die Gelegenheit bietet, entnommen. Man sollte aber mehr als bisher darauf sehen, daß das Material nur von gesunden, jüngeren Pflanzen geschnitten wird; denn es ist durch Versuche erwiesen, daß die Abkunft von Bedeutung ist und kranke Mutterstämme sehr viel kränkelnde Pflanzen liefern. In Folge dessen bleibt auch deren Massenproduction ganz erheblich hinter derjenigen gesunder Stämme zurück.

Empfehlenswerth würde es sein, auf möglichst passendem Standort gesunde Mutterstämme der betreffenden Holzarten anzupflanzen und nur von solchen das Culturmaterial zu entnehmen.

b. Die Ausführung der Pflanzcultur.

α. Allgemeines.

59. Jahreszeit. Die Möglichkeit der Verpflanzung liegt mit beginnendem Frühjahr vor, sobald der Boden nicht mehr gefroren ist, und hält an bis der Winterfrost ihn wieder schließt. Die Pflanzung bei weit vorgeschrittener Vegetation erfordert jedoch große Sorgfalt und sehr viel Pflege. Letztere kann im großen Betriebe nur nach gewissen Richtungen und nicht immer dann, wenn sie nothwendig ist, bethätigt

werden. Es ist im allgemeinen z. B. unmöglich, die Culturen zu begießen, das müssen wir der Natur überlassen. Schon deßhalb ist in der Regel der Hochsommer als Culturzeit ausgeschlossen und wir pflanzen im Herbst und namentlich im Frühjahr, also zu denjenigen Zeiten, wo aller Wahrscheinlichkeit nach die Cultur genügende Bodenfeuchtigkeit findet. Den Herbst nimmt man hinzu, wenn die Arbeit so groß ist, daß sie im Frühjahr nicht bewältigt werden kann; doch läßt sie sich dann auch so theilen, daß man die Bodenbearbeitung im Herbst, die Pflanzung im Frühjahr ausführt. Nasse Böden werden des niedrigen Wasserstandes halber in der Regel im Herbst bepflanzt. Im übrigen vermeidet man die Herbstarbeit, weil sie fast immer theurer ist, was in der Kürze der Tage begründet liegt.

Laubhölzer pflanzt man vor der Knospenöffnung, bei den Nadelhölzern kann man auch angetriebene Pflanzen setzen, manche behaupten sogar, daß sie dann leichter angingen, als wenn sie mit geschlossenen Knospen gepflanzt werden.

Sommerpflanzung muß mitunter im Gebirge eintreten; man wartet jedoch mit dem Beginn so lange, bis der junge Trieb verholzt ist.

60. Das Ausheben der Pflanzen geschieht

bei kleinen bis mittleren ballenlosen so, wie es beim Kampbetrieb unter Verschulung besprochen ist;

bei kleinen Ballenpflanzen mit dem gewöhnlichen Spaten, so daß die Ballen viereckigen Querschnitt zeigen, oder mit solchen Spaten, die ein mehr oder minder gebogenes Blatt haben und endlich mit dem Heyer'schen Hohlbohrer;

bei größeren Ballen mit einem breiten Spaten und zwar so, daß man mit je einem Stich den Ballen an drei Seiten löst, mit dem vierten ihn aushebt. Die Form des Ballens verjüngt sich nach unten, die Stiche sind demgemäß nach der Mitte hin zu führen;

bei Halbheistern und Heistern mit schweren, eisernen Spaten, die stoßend geführt werden. Sind die Stiche ringsum tief genug geführt, so wird der Ballen ausgehoben und die Wurzeln von Erde freigemacht.

61. Der Schnitt der Pflanzen beim Aussetzen in das Freie soll möglichst beschränkt werden. Er tritt ein bei Verletzungen an

Zweigen und Wurzeln und zu langen Wurzelschwänzen. Er zeigt für die einzelnen Holzarten Besonderheiten, muß daher im speciellen Theil des Waldbaues abgehandelt werden.

62. Der Transport geschieht in Tragkörben, auf Karren und Wagen. Dabei werden Ballen dicht nebeneinander gestellt, ballenlose Pflanzen so gepackt, daß die Wurzeln im Innern der Körbe bezw. Wagen liegen. Man umfüttert sie mit feuchtem Moos und sorgt bei größeren Entfernungen, sonnenwarmen oder windigen Tagen für Frischerhaltung desselben. Sind die Pflanzen tagelang unterwegs, so müssen größere mit Stroh und Moos in Bunde gebracht werden. Feste Schnürung derselben ist nothwendig, damit die Pflanzen sich nicht an einander reiben. Kleinere Pflanzen verschickt man in Körben; sie liegen darin mit den Wurzeln nach der Mitte und werden lagenweise auf feuchtes Moos gebettet.

63. Zur Aufbewahrung auf der Culturstelle schlägt man die Pflanzen ein. Man öffnet zu dem Zwecke einen Graben, legt in diesen die Pflanzen ein und bedeckt die Wurzeln mit dem Aushub eines nächsten Parallelgrabens. Man wählt dazu schattige Plätze oder überdeckt in Ermangelung solcher die Pflanzen mit benadelten Zweigen oder feuchtem Moos.

64. Im Pflanzenverband unterscheiden wir den Quadrat-, Quincunx-, Dreiecks-, Reihen-Verband und die Strahlenpflanzung.

Den Quadrat- und Dreiecksverband bezeichnet man näher nach der Seite der Wachsraumfigur. Die Quincunxpflanzung läßt sich auffassen als eine doppelte Quadratverbandspflanzung.

Beim Rechtecksverband nennen wir die Seiten der Wachsraumsfigur getrennt; die größere gilt als Entfernung der Reihen, die kleinere als solche in denselben.

Die Strahlenpflanzung ist für Jagdreviere zu empfehlen. Sie beschränkt sich auf den Rand von etwa 50 m Breite. Die Herstellung geschieht so, daß man zuerst die Randlinie in bestimmten Abständen bepflanzt. Von dem Punkte, von dem die Strahlen ausgehen sollen, pflanzt man nun den senkrecht auf den Rand stehenden Strahl und die im Winkel von 45° geneigten. Die weiteren Strahlen fügt man ein, sobald die ersten genügend Raum dazu lassen.

65. Die Absteckung der Verbände erfolgt mit der Pflanzleine, beim Dreiecksverband auch mit drei Stäben von gleicher Länge.

Der Pflanzenbedarf für das Hectar wird gefunden, wenn man mit der Größe der Wachsraumsfigur in 10000 dividirt, also

für den Quadratverband aus der Formel $10000 : s^2$,

für den Quincunxverband aus der Formel $10000 : \frac{s^2}{2}$

wobei s die Entfernung der im Quadratverbande zu einander stehenden Pflanzen ist,

für den Rechtecksverband aus der Formel $10000 : s_1 \,.\, s_2$,

wobei s_1 Entfernung der Reihen, s_2 Entfernung in den Reihen bedeutet.

Für den Dreiecksverband ist der Wachsraum gleich der Größe von zwei gleichseitigen Dreiecken mit der Seite s (Entfernung der Pflanzen). Demnach ist der Wachsraum $= \frac{s^2}{2}\sqrt{3} = s^2 \cdot 0{,}866$, die Pflanzenzahl pro ha $= \frac{11550}{s^2}$, woraus folgt, daß der Dreiecksverband $15\,^1/_2\,\%$ mehr erfordert als der Quadratverband.

β. Die Pflanzmethoden.

66. Ballenpflanzungen. Genau geformte Ballen, wie sie z. B. Heyer's Hohlbohrer und eine Anzahl von Ballenaushebern liefern, kommen in entsprechend geformte, nur wenig größere Löcher. Der Bodenanschluß wird bei kleinen Ballen durch einen leichten Druck auf den Ballen vermittels beider Däume erreicht, bei größeren durch Antreten.

Andere Ballen kommen in Pflanzlöcher, deren Durchmesser etwa 10 cm größer ist als der einzusetzende Ballen. Die Sohle des Lochs wird vor dem Einsetzen des Ballens gelockert und erforderlichenfalls vertieft oder erhöht, so daß die Pflanze weder zu hoch noch zu tief zu stehen kommt. Der Ballen ist mit krümeliger Erde gut zu umfüttern, so daß kein Hohlraum bleiben kann.

Das Einhügeln von Ballen wird bei der Hügelpflanzung besprochen.

67. Pflanzung mit entblößter Wurzel in gegrabene oder gehackte Löcher. Allgemein gilt für diese Methode, daß ein dem Wurzelsysteme des Pflanzmaterials entsprechend großes Loch mit Hacke oder Spaten so ausgehoben wird, daß womöglich Bodenüberzug,

die humose obere und die rohe Erde aus der Tiefe getrennt liegt. Die Sohle wird gelockert und je nach Umständen vertieft oder erhöht. Die Pflanze ist so einzusetzen, daß die Wurzeln sämmtlich mit Erde bedeckt sind, sie aber weder höher noch tiefer in der Erde steht als vorher. Die Wurzeln müssen in natürliche Lage kommen, zum Einfüttern derselben nimmt man die beste Erde. Mit kleinen, kurz gestielten, leichten Handharken oder Hacken wird sie, wenn nöthig, krümelig gemacht.

Man läßt das Pflanzloch oft vertieft, damit sich Wasser darin fangen kann. Der Bodenüberzug wird von vielen Pflanzern umgeklappt gegen Südwesten an den Rand des Pflanzloches gelegt, um es so zu beschatten. Das ist von geringem Werth, oft sogar von Nachtheil, da sich leicht Ungeziefer darunter sammelt. Viel besser thut man, den Ueberzug so zu klopfen, daß die daran haftende Erde ab und in die Tiefe des Pflanzloches fällt.

68. Zur Pflanzung von Heistern gehören zwei Personen, von denen eine den Stamm hält, rüttelt, die Anweisung für das Einschütten der Erde giebt, die Wurzeln ordnet und legt, die andere lediglich das Einschütten der Erde nach gegebener Anweisung besorgt und zum Schluß den Stamm antritt.

69. Bei Halbheistern hält eine Person den Stamm und sorgt für geraden Stand, die andere besorgt alles übrige.

70. Zur Pflanzung von Lohden und kleineren Pflanzen, die man in der hier besprochenen Methode einsetzen will, braucht man nur je eine Person, sie hat den Stamm zu halten, mit der Hand oder der Pflanzhacke die Erde herbeizuziehen, die Wurzeln zu ordnen, das Loch zu füllen und die Pflanze schließlich anzutreten.

71. Pflanzung mit entblößter Wurzel in gebohrte Löcher. Das Verfahren ist für kleine Pflanzen anwendbar, die dann, wie eben beschrieben einzusetzen sind. Besondere Vorschrift verlangt die jetzt nur noch sehr wenig übliche Biermans'sche Spiralbohrerpflanzung.*) Man arbeitet zunächst das Loch mit dem Bohrer vor und hebt die Erde mit diesem und der Hand aus. An die Wand

*) v. Nachtrab, Anleitung zu dem neuen Waldculturverfahren des Kgl. Preuß. Oberförsters Biermans 1846.

des Loches drückt man darauf eine Hand voll Rasenasche, hält die Pflanze dagegen und drückt abermals eine Hand voll Rasenasche gegen die Wurzel. Der Rest des Loches wird mit der ausgehobenen Erde gefüllt und die Pflanze schließlich festgetreten. Die Rasenasche führt man in einem Korbe mit.

72. Pflanzung mit entblößter Wurzel in gestoßene Löcher. Das Stoßen der Löcher ist nur möglich in an und für sich lockeren oder vorher gelockerten Boden. Man kann die sehr zahlreichen Methoden unter drei Gruppen unterordnen:

Handpflanzung,
Pflanzung mit Lochstoßern,
Pflanzung mit anderen Hülfen.

In der Praxis sind außerdem den gerade vorliegenden Verhältnissen angepaßte Variationen in Gebrauch.

Handpflanzung.

73. Unter Verwendung des Dantz'schen Keils: Man denke sich einen Spaten mit einem kräftigen Querholz als Handhabe. Der Spaten selbst besteht aus einem starken Keil, dessen Schneide mit Eisen vorgeschuht ist. Dieser Keil wird so in die Erde gestoßen, daß eine senkrechte Pflanzwand entsteht und das Loch weit genug ist, um z. B. den Wurzeln von verschulten 2jährigen Kiefern Platz zu geben. Die Pflanze hält man gegen die senkrechte Wand, umfüttert die Wurzel mit Erde und tritt sie schließlich an.

74. Die sonst noch angewendeten Spaten — vom leichten hölzernen bis zum schweren, massiv eisernen — sind sämmtlich ihrer Form nach ebenfalls als Keilspaten zu characterisiren, doch ist ihr Anlauf geringer und geben sie daher nicht so weit geöffnete Löcher. Man kann demnach auch nur Pflanzen mit seitlich wenig entwickelten Wurzeln in dieselben bringen. Die Pflanzung wird so ausgeführt, daß man die Wurzel der Pflanze in das Loch hängt und es nun entweder mit besonderer, im Korbe mitgenommener Erde füllt oder dazu die an Ort und Stelle befindliche benutzt.

75. Die Handpflanzung bietet den großen Vortheil, daß dabei die Wurzeln in eine natürliche Lage kommen, während bei den jetzt folgenden Verfahren eine Sicherheit dafür nicht besteht.

Pflanzungen mit Lochstoßern.

76. Die hierher gehörigen Verfahren haben alle gemeinsam, daß man nach Einhängung von einer oder zwei Pflanzen in das Pflanzloch parallel dem ersten, das Loch herstellenden Stich einen zweiten führt und damit das Loch wieder schließt. Das zweite Loch wird dann durch mehrere weitere kleinere Stiche geschlossen. Die Wurzeln der Pflanzen werden bei diesen Verfahren fächerförmig gepreßt. Daraus haben viele Forstleute eine Reihe von Nachtheilen, ja ein Eingehen anfangs üppig gewachsener Pflanzen hergeleitet. Dem preuß. Oberforstmeister von Dücker gebührt das Verdienst, so energisch auf die Nachtheile der Pflanzmethode aufmerksam gemacht zu haben, daß man die Sache gründlich untersucht hat. von Dücker's Ansicht, daß bei Anwendung dieser Pflanzungsmethoden überhaupt keine wetterständigen und eine normale Nutzholzausbeute gewährenden Bestände von natürlichem Haubarkeitsalter herangezogen werden können, hat sich dabei zwar als zu weit gehend erwiesen, thatsächlich aber ist festgestellt, daß ein großer Theil der Pflanzen die Schäden der Wurzelpressung niemals überwindet und an den Folgen der auftretenden Mißbildungen noch nach vielen Jahren zu Grunde geht.

Es sind hierher zu rechnen:

77. Die Pflanzung mit dem Buttlar'schen Eisen. Dasselbe wird so geworfen, daß es bis zum Griff in die Erde dringt, den zweiten Stich führt man langsam und vorsichtig, damit die Wurzel nicht geschädigt wird. Die Verwendung des Eisens ist nur auf lockerem und steinfreiem Boden möglich, bei Unkrautwuchs und Durchwurzelung sehr erschwert. Es ist z. Z. nur noch sehr wenig im Gebrauch. Das Gleiche kann man von den Abarten dieses Instrumentes sagen: dem Wartenberg'schen Stieleisen und dem vom Oberförster Grünewald erdachten Pflanzstichel.

78. Das Wartenberg'sche Eisen ist weiter nichts als ein mit langem graden Stiel und Querholzhandgriff versehenes Buttlar'sches Eisen.

Der Pflanzstichel ist in allen Theilen schlanker und leichter als sein Vorbild. Der gebogene Griff ist am Ende zur Schneide zugeschärft, um Unkräuter damit zu entfernen.

Beide Instrumente sind nicht als Verbesserungen anzusehen, denn bei der Arbeit mit dem Wartenberg'schen Eisen kommen

zweifellos beim zweiten Einstoßen des Eisens, also bei Schließung des Pflanzlochs, Wurzelverletzungen vor, weil der Arbeiter mit dem Auge zu weit von dem Pflanzloch entfernt ist. Der Pflanzstichel giebt hingegen allzu kleine Löcher, die nur auf lockerem, wurzelfreien Boden genügend erweitert werden können.

79. Pfeil's Pflanzung mit dem Setzholz oder Pflanzdolch. Pfeil ließ Plätze bis auf 40 cm Tiefe riolen, sie erhielten die Form eines Quadrats. In zwei diagonal gegenüberstehende Ecken bringt man dann je eine Pflanze. Zum Löchermachen und Einpflanzen benutzt man ein einfaches Pflanzholz oder einen sogenannten Pflanzdolch, das ist ein Pflanzholz mit verlängerter eiserner Spitze. Bei dem gelockerten Boden kann man selbst mit schwachen Pflanzhölzern ein genügend weites Loch herstellen, indem man das Holz nach dem Einstoßen hin und her wiegt.

80. Das Klemmen mit Keilspaten. In das mit Keilspaten gemachte Loch werden von einer zweiten Arbeitskraft zwei Pflanzen, je eine in eine der beiden Ecken der einen Längswand des Pflanzlochs eingehängt. Das Loch wird darauf mit dem Keilspaten in der oben beschriebenen Art geschlossen. Den Keilspaten führt ein Mann, das Einhängen der Pflanzen können Frauen und Kinder besorgen.

Pflanzung mit anderen Hülfen.

81. v. Alemann's Klemmpflanzung.*) Mit dem Spaten werden von einem Vorarbeiter in die gelockerte Pflugfurche Löcher gestoßen und durch Hin- und Herwiegen genügend erweitert. Eine Pflanzerin folgt, hängt in das Loch eine Pflanze ein und tritt es unmittelbar darauf von den Seiten her zu.

Der Ausdruck Klemmen wird übrigens jetzt für jede Art von Pflanzung gebraucht, bei der die Fächerbildung der Wurzel eine Folge des angewendeten Verfahrens ist, also namentlich auch für das oben beschriebene Klemmen mit den verschiedenen Klemmspaten. Die ursprüngliche v. Alemann'sche Klemmpflanzung ist fast in Vergessenheit gerathen. Ihr Erfolg ist auch nur gering gewesen, weil das Zutreten der Pflanzlöcher Hohlräume ließ, durch deren Einfluß die Pflanzen vertrockneten.

*) v. Alemann, über Forstculturwesen. 3. Auflage. 1884.

82. Mantel's Pflanzblech.*) In das gestoßene Loch paßt ein spatenförmiges Blech. Es trägt oben eine aufgenagelte Leiste, damit es nicht zu tief eingesenkt werden kann. Die Pflanzerin legt die Pflanze auf das Blech und hält sie mit der flachen Hand in der gegebenen Lage fest. Dann faßt sie mit der anderen Hand die Leiste und schiebt das Blech in das Pflanzloch ein. Die aufliegende Hand wird mit eingeführt, sie soll, ehe sie herausgezogen wird, mit einiger Erde das Pflänzchen an das Blech ankleben. Hält man diese Erde fest und zieht das Blech heraus, so klebt die Pflanze nunmehr an der Erdwand. Man schließt dann das Loch mit einem Eisen von ovalem Querschnitt, während der Lochspaten einen rechteckigen hatte.

Obenaufpflanzungen.

Die Manteuffel'sche Hügelpflanzung.

Literatur: Die Hügelpflanzung der Laub- und Nadelhölzer von v. Manteuffel. Leipzig 1865.

83. Sie besteht darin, daß man von guter Erde Hügel bildet und in diese die Pflanzen setzt. Die Erde wird im Herbst zuvor gesammelt, indem man den Bodenüberzug an geeigneten Stellen abschält, die unterliegende Erde herausnimmt, tüchtig durchhackt und dann auf der Oberfläche 20 cm hoch ausbreitet. Darüber kommt Erde, die aus Rasenplaggen ausgeklopft wird. Dann wird das Ganze durchgehackt, der geklopfte Bodenüberzug verbrannt und die Asche durch nochmaliges Hacken mit der Erde vermengt. Endlich setzt man die Erde in prismatische Haufen, die überwintern. An Stelle der Rasenasche kann man auch gute Dammerde beimengen.

Unmittelbar vor der Cultur wird die Erde in Körben nach der Pflanzstelle transportirt und dort auf den Bodenüberzug geschüttet. Entfernt werden nur die etwa vorhandenen holzigen Unkräuter.

Zur Pflanzung zieht man den Hügel bis auf den Grund auseinander, setzt die Pflanze ein, breitet die Wurzeln aus und bildet den Hügel wieder, ohne ihn festzudrücken. Er wird dann zum Schluß durch zwei mondsichelförmige Rasenplaggen, die über einandergreifen und deren erste nach Norden zu legen ist, gedeckt.

*) Forstwissenschaftliches Centralblatt (v. Baur), 1886. pag. 375.

v. Manteuffel nimmt ballenlose Pflanzen, man kann aber auch in gleicher Weise Ballen einhügeln.

84. Soll ein Heister in Hügel gebracht werden, so wird er mit seinen Wurzeln auf die Bodendecke gesetzt, der Pflanzer hält ihn mit der linken Hand senkrecht, während die rechte die Wurzeln in natürliche Lage bringt. Darauf läßt er einen Korb Erde langsam auf die Wurzeln schütten und füttert damit die Wurzeln gut ein. Weitere Erde wird nach Bedarf gegeben. Schließlich ist der Hügel mit Plaggen einzudecken, wodurch ein fester Stand erzielt wird.

85. Als Variationen der v. Manteuffel'schen Hügelpflanzung haben wir die ungedeckten Hügel anzusehen, außerdem auch:

86. Die Lochhügelpflanzung, bei der der Hügel nach Abschälung des Bodenüberzuges durch den Aushub einer kranzförmigen Vertiefung formirt wird. Ebenso würde auch eine Pflanzung an Berghängen bezeichnet werden, bei der abwärts ein Hügel bezw. eine Plattform aus dem unmittelbar oberhalb entnommenen Boden geformt wird. Der Hügel (Plattform) wird bepflanzt, nicht das ausgehobene Loch. Solche Pflanzungen sind neuerdings mit gutem Erfolge ausgeführt.

87. Die Plaggenhügelpflanzung, bei der zwei Lagen Rasenplaggen im Herbst mit dem Gras nach unten auf die Erde gelegt werden, damit sie so verrotten. Im Frühjahr fertigt man mit einem Erdbohrer ein Pflanzloch und setzt die Pflanze ein.

88. Nicht zu empfehlen sind die vom Förster Schemminger erfundenen, unter dem Namen der Ganghofer'schen käuflichen und patentirten Hügelformer, Deutsches Reichs-Patent Nr. 13080. Sie sind nämlich nur verwendbar für Boden, der bis 15 cm Tiefe ganz steinfrei ist, und der bezüglich der Feuchtigkeit nicht über den Grad „frisch" geht. Steine sind hinderlich beim Einstoßen des Locheisens, eine selbst nur oberflächliche größere Feuchtigkeit bewirkt, daß die Erde in dem Hohlraume des Hügelformers haften bleibt.

Rabattenpflanzungen.

89. Rabatten nennen wir Bodenaufhöhungen, zu denen die Erde durch Ausheben zusammenhängender oder unterbrochener Gräben auf der Fläche selbst gewonnen wird. Sie werden da angewendet,

wo die Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens einen erhöhten Stand der Pflanzen erfordern, außerdem noch auf Ortstein.

Dabei unterscheidet man Beetrabatten und rabattirte Plätze, die ersteren können, wenn sie schmal und nicht hoch sein dürfen und der Boden es erlaubt, mit dem Pfluge hergestellt werden, man wendet aber auch für sie meist, wie für alle übrigen den Spaten an. Die Pflanzung geschieht nach einer der vorher geschilderten Methoden.

90. Als Grabenhügelpflanzung bezeichnet man es, wenn der Grabenaushub nicht ausgebreitet, sondern zur Aufschüttung von zusammenhängenden Aufwürfen längs der Grabenlinien und von Hügeln auf dem zwischen zwei Gräben liegenden Gelände benutzt wird. Solche Pflanzungen sind um Münden vielfach für Fichte ausgeführt, zeichnen sich meist durch einen vortrefflichen Wuchs aus und lassen das Verfahren als ein recht brauchbares erscheinen.

91. Das Setzen von Stecklingen geschieht bei hinreichend gelockertem Boden so, daß man sie senkrecht in der Regel bis zum letzten Auge in die Erde schiebt.

Ist der Boden nicht genügend locker, so wird ein Loch mit einer hölzernen oder eisernen Stange vorgestoßen. Schräges Einstoßen ist weniger gut, weil der Wind dadurch später eine größere Macht und nachtheilige Wirkung auf die Bewurzelung erhält. Senkrecht eingestoßen wird nämlich der Steckling nur so hin- und herbewegt wie die aufgebauten oberirdischen Baumtheile, schräg eingestoßen erweitert sich oben das Steckloch mit wachsender Last des Bäumchens und der Steckling selbst, also der in den Boden gestoßene Theil erhält eine rollende Bewegung.

(Besonderheiten der Weidencultur werden im angewandten Theile abgehandelt, desgleichen das Pflanzen von Setzstangen.)

B. Die natürliche Bestandsbegründung.

1. Bei dieser wird der Jungbestand durch den Samen erzeugt entweder von Bäumen, die auf der Verjüngungsfläche selbst oder von solchen, die seitlich davon stehen.

2. In dem ersteren Hauptfalle haben wir eine Besamung unter Schirmstand. Man unterscheidet dabei bestimmte Methoden, je nachdem die zum Zweck der Verjüngung nothwendigen Maßregeln

auf zusammenhängenden Flächen gleichmäßig eingelegt werden (schlagweise Verjüngung, Breitsamenschläge) oder von räumlich getrennten Angriffspunkten oder Streifen ausgegangen wird (horstweise Verjüngung, löcherweise Verjüngung, Gayer'sche Saumschläge).

In der Praxis gehen diese Methoden häufig in einander über beziehungsweise werden sie je nach den gerade obwaltenden Verhältnissen neben einander angewendet, so daß man die mannigfachsten Waldbilder findet.

3. Auch im zweiten Hauptfalle können Unterschiede gemacht werden, je nachdem man die Culturflächen einseitig (Randverjüngung) oder zweiseitig vom Mutterholz begrenzt. (Verjüngung in Coulissenschlägen.)

a. Breitsamenschläge.

4. Wir unterscheiden im Gange der Verjüngung:

den Vorbereitungsschlag,
den Samenschlag,
den Lichtschlag,
den Abräumungsschlag.

5. Der Vorbereitungsschlag wird nothwendig, wenn der Boden nicht für die Besamung empfänglich ist, oder die Bäume noch keine zum Samentragen befähigten Kronen haben. Nebenbei bezweckt er, die nicht für die Nachzucht gewünschten Holzarten zu beseitigen, auch die Massen besser auf die einzelnen Jahre zu vertheilen.

6. Er besteht in einer Auslichtung, bei der die etwa noch vorhandenen unterständigen Stämme sämmtlich und die Bäume mit eingeklemmten, seitlich gedrückten Kronen zum größten Theil fortgenommen werden. Dadurch wird der Streufall verringert, den Atmosphärilien mehr Zutritt zum Boden gestattet und den Kronen Raum zur Ausdehnung gegeben. Die Zeitdauer der Vorbereitung ist — abgesehen von dem in der Praxis oft vorkommenden Fall, wo die Abgabesätze ihren Einfluß üben — von der Thätigkeit des Bodens und den obwaltenden Bestandsverhältnissen abhängig. Sollte ein zu benutzendes Samenjahr eintreten, ehe die Natur selbst den Boden genügend vorbereitet hat, so muß künstlich durch Hacken, Eggen, Pflügen, Grubbern, Streuabgabe ein empfänglicher Zustand herbeigeführt werden. Auch der Eintrieb von Vieh, namentlich von Schweine-

heerden ist zu empfehlen. Zu beachten aber ist, daß Verjüngungen ohne ausreichende und vollkommene Vorbereitung sehr leicht fehlschagen, selbst wenn die genannten Hülfen zur Anwendung gekommen sind.

7. Der Samenschlag fällt in ein Samenjahr. Der Hieb wird nach dem Abfall des Samens geführt. Er muß so beschaffen sein, daß die jungen Pflanzen sich in den ersten Jahren gut entwickeln können. Daraus ergeben sich je nach den Verhältnissen Verschiedenheiten. Dunkler ist die Stellung bei Neigung zu Unkrautwuchs, Frost- und Hitzgefahr, Windlagen, an Bestandsrändern, lichter als sonst bei tiefangesetzten Kronen.

Als Oberholzstand sind am besten die stark mittleren Stämme geeignet. Kann man sehr starkkronige nicht fortnehmen, so ist es gut, sie zu entästen.

Der Uebergang vom Vorbereitungsschlag in den Samenschlag ist oft ein so allmäliger, daß die Stufe sich mehr durch den Eintritt der thatsächlichen Verjüngung, als durch Verminderung des Mutterbestandes kennzeichnet.

8. Der Lichtschlag wird je nach dem Bedürfnisse des Jungwuchses gestellt und zwar bei Lichtholzarten meist durch einen kräftigen Hieb, bei Schattenhölzern durch eine Reihe von allmäligen Auszugshieben, die sich oft ungleich über die Fläche vertheilen, indem sie dem jeweiligen Lichtbedürfniß des vorhandenen Jungwuchses Rechnung tragen. Die einzelnen Hiebe werden auch mit dem Namen Kräftigungshiebe bezeichnet.

9. Der Abräumungsschlag schließt die Reihe der Verjüngungshiebe. Man legt ihn ein, wenn der Jungwuchs entweder den Mutterbestand entbehren kann oder dessen Entfernung fordert. Auch kann das örtliche Mißlingen der Verjüngung eine Veranlassung zur Räumung werden, dann nämlich, wenn sich die Ueberzeugung Bahn gebrochen hat, daß ein weiteres Warten doch nicht zum Ziel führt, vielmehr eine wachsende Bodenverwilderung bezw. Aushagerung nach sich zieht.

10. Borggreve spricht für die Naturbesamung folgende hierher gehörende allgemeine Regeln aus:*)

---

*) Borggreve, die Holzzucht.

Jede Fläche ist in der Zeit der Verjüngung gegen alle Arten von Forstnebennutzungen einzuschonen.

Jede Fläche muß so viel mannbare Samenbäume der gewünschten Holzart tragen, beziehungsweise in der Nähe haben, daß je nach der Natur der betreffenden Holzart ein reichliches Ueberwerfen derselben mit Samen gesichert erscheint.

Dem Nachwuchs aller unserer werthvollen Holzarten ist in der Regel auf allen Standorten bis zur Kniehöhe die Beschirmung von reichlich $\frac{2}{3}$ seines eignen vollen haubaren Mutterbestandes, und dann bis zur Mannshöhe die von reichlich $\frac{1}{3}$ derselben zu erhalten.

b. Horstweise Verjüngung.

11. Bei dieser wird die Verjüngung angeschlossen an schon vorhandene Jungwüchse oder es wird durch Lichtstellung sehr kleiner Flächen, durch Aufhieb eben solcher Lücken für Entstehung von Jungwuchs gesorgt. Der Weiterhieb besteht in Lichtung und Räumung der Ränder, wobei jedesmal dieselben Rücksichten wie bei den Breitsamenschlägen zu nehmen sind. Auf ein und derselben Fläche werden also alle Stadien der Verjüngung gleichzeitig angetroffen. Gayer sagt in seinem Waldbau zur Charakteristik des Vorgehens, daß man sich den Bestand in zahlreiche kleinere zerlegt denken kann, von denen jeder seinen besonderen Verjüngungsproceß durchmacht und zwar früher oder später, als die unmittelbar angrenzenden Kleinbestände und Horste.

12. Dieses Vorgehen führt zu sehr langen Verjüngungszeiträumen. Um diese abzukürzen kann man außerdem auch noch streifenweise den Bestand in Verjüngung stellen, also sogenannte Saumschläge zu Hülfe nehmen und mit diesen je nach den Verhältnissen von einer oder von mehreren Linien aus vorrücken.

c. Die natürliche Verjüngung vom Randbestande aus.

13. Eine solche kann nur eintreten bei Holzarten, die geflügelten Samen haben. Die Breite der Schlagflächen muß sich nach dem erfahrungsmäßigen Flugvermögen des Samens richten, immer aber werden schmale Schläge eine dichtere Besamung zeigen; sie sind deßhalb auch Regel. Von Thüringischen Forstwirthen hört man den Satz, daß der Schlag nicht breiter sein darf, als die Randstämme hoch.

14. Liegt die Schlagfläche so, daß sie nur von einer Seite her beworfen werden kann, so haben wir es mit Randverjüngungen im gewöhnlichen Sinne des Worts zu thun. Ist die Fläche hingegen von beiden Längsseiten durch den Mutterbestand begrenzt, so erhalten wir den Coulissenschlag. Diese letztere Schlagform hat in neuerer Zeit höhere Bedeutung erlangt, weniger aber durch die mit der natürlichen Verjüngung erzielten Erfolge, als dadurch, daß sie sich vortrefflich eignet zur künstlichen Einbringung von Mischhölzern.

d. Die Bestandsverjüngung durch Stockausschlag und Wurzelbrut.

15. Sie ist streng genommen keine eigentliche Bestandsbegründung, denn die Neubildung erfolgt von den im Boden verbliebenen Resten des alten Bestandes und ist ohne diese nicht denkbar.

16. Der Hieb des alten Holzes auf Stockausschlag soll in der Regel tief geführt werden, damit die Stockausschläge sich selbständig bewurzeln können, er soll eine glatte geneigte Fläche zeigen, damit das Wasser vollständig und rasch davon abfließen kann, er darf endlich den Stock nicht zersplittern.

Der Hieb auf Wurzelbrut ist möglichst tief zu führen, damit der alte Stock nicht im ersten Frühjahr zu viel Saft an sich zieht und zu viel Ausschläge liefert.

Nachtrag zum zweiten Abschnitt.

Die Kosten.

1. Die Kosten einer Cultur sind je nach Oertlichkeit sehr verschieden, und deßhalb ist es nicht möglich, für alle Verhältnisse zutreffende Sätze anzugeben, mag man nun diese in Mark, Mannstagelöhnen oder sonstwie ausdrücken.

Die Schwankungen werden veranlaßt durch die Bodenart, durch den Zustand des Bodens, namentlich die Durchwurzelung, durch die Temperatur desselben, durch die Feuchtigkeit, durch die Witterung bei Ausführung der Cultur, durch die Größe der Culturfläche (kleinere

werden theurer, weil mit dem Anstellen der Arbeiter Zeit verloren geht), durch Transportkosten, durch die größere oder kleinere Uebung und Geschicklichkeit des Personals.

2. Culturen, die in anderer als hergebrachter Weise oder mit neu eingeführten Instrumenten gemacht werden, stellen sich anfangs theurer als im späteren Verlauf, wenn das Personal mit der Arbeit vertraut ist.

3. Nachbesserungen sind immer theurer als die erste Kultur, weil einerseits mit dem Aufsuchen der Culturplätze Zeit versäumt wird, andererseits die Aufsicht erschwert ist und oft stärkeres Pflanzmaterial verwendet wird.

4. Will man ein Urtheil über die aufzuwendenden Culturkosten gewinnen, so empfiehlt es sich, vor anderen Zahlen die vorhandenen Culturrechnungen der früheren Jahre zum Anhalt zu nehmen, dann die von etwaigen Nachbarrevieren, endlich solche aus der Literatur, wie wir nachstehend einige bringen,

5. In Dr. Jäger's Inaugural-Dissertation „Ueber die Kosten der künstlichen Bestandesgründung"*) sind aus wirklichem Betriebe der Ohnabühler Pflanzschule nach genauen Aufzeichnungen folgende Zahlen mitgetheilt:

				pro 1 kg			einjährige Pflanzen	
Fichtensamen	im	Preise	von	1,20	Mk.	giebt	10—30	Tausend
Kiefernsamen	"	"	"	3,30	"	"	6—20	"
Tannensamen	"	"	"	0,35	"	"	0,5—3	"
Eicheln	"	"	"	0,25	"	"	0,15—0,25	"
Eschensamen	"	"	"	0,25	"	"	1,2—2,0	"
Ahornsamen	"	"	"	0,45	"	"	1,0—2,0	"

Danach stellt sich der Preis für das Tausend Jährlinge:

bei	Fichten	auf	4—12	Pf.
"	Kiefern	"	17—55	"
"	Tannen	"	12—70	"
"	Eichen	"	100—166	"
"	Eschen	"	13—20	"
"	Ahorn	"	22—45	"

Die vollen Selbstkosten*mittel*preise für je 1000 Pflanzen werden daselbst wie folgt genannt:

*) Auch Allg. F.- u. J.-Z. 1887, pag. 222.

Fichte:	2jährige	Saatpflanzen	= 0,60	Mk.
	4 „	verschulte	= 4,50	„
Tanne:	2 „	Saatpflanzen	= 1,53	„
	4 „	verschulte	= 6,50	„
	1 „	Saatpflanzen	= 0,90	„
Forche:	2 „	verschulte	= 3,20	„
Eiche:	1 „	Saatpflanzen	= 3,54	„
	3 „	verschulte	= 8,87	„
Esche:	1 „	Saatpflanzen	= 4,05	„
	3 „	verschulte	= 9,10	„
Ahorn:	1 „	Saatpflanzen	= 3,20	„
	3 „	verschulte	= 8,25	„

6. Außerdem sei noch auf die Hilfszahlen für Aufstellung von Culturplänen hingewiesen, wie sie der Judeich-Behm'sche Forstkalender alljährlich bringt.

Sie lauten zur Zeit:

I. Kostensätze für Bodenarbeiten.

A. Handarbeit.

		Männer-Tagelöhne pro Hectar
	1. Harken.	
a.	volle Fläche in Samenschlägen	5—13
b.	Vorharken bei Vollsaaten	3
c.	Einharken des Samens bei Streifensaaten (0,5 m breit, 1,3 m entfernt)	1
	2. Hacken.	
a.	Abhacken. Abschälen des Bodens mit der Breithacke (Ballenkämpe, Hackstreifensaaten). — Je nach bearbeiteter Fläche	30—70
b.	Kurzhacken. Oberflächliche Bodenverwundung (z. B. mit der v. Seebach'schen Häckelhacke)	25—35
c.	Rillenhacken in Buchenschlägen an Abhängen (1 m von Mitte zu Mitte entfernt, bis 10 cm tief) . . .	12—24
d.	Schollenhacken in Buchenschlägen auf stark verrastem Boden, auf $\frac{1}{3}$ der Fläche	20—30
e.	Umhacken (20—30 cm tiefes Lockern mit der Hacke, Saat- und Pflanz-Beete)	100—200

		Männer-Tagelöhne pro Hectar
f.	2 m von Mitte zu Mitte entfernte, 0,5 m breite Streifen 0,4—0,45 m tief aufzuhacken, je nach der Beschaffenheit des Bodens	18—27

3. Graben.

a.	Umgraben, 20 cm tief (Saatkämpe, Eichensaat- und Pflanz-Streifen)	20—30
b.	Uebererden aus 0,3 m tiefen, 5—6 m entfernten Gräben, 3—4 cm hoch	30—40

4. Handrajolen.

a.	volle Fläche 0,3—0,5 m tief	150—300
b.	in Schmalstreifen (0,5 m breit, 0,4—0,5 m tief, 1,5 m im Lichten entfernt)	36
c.	Breitstreifen (Rajolbeete) auf Ortstein bei einer Tiefe desselben von 0,6—1 m, —2,5 m breit, 1,8—2 m im Lichten entfernt	140—180

5. Rabattenwerfen auf Ortstein.

a.	Rabatte 4—5 m breit, Gräben 1—2 m breit mit Durchbrechen des Ortsteins bei ca. 0,3 m Tiefe .	140—180
b.	2,5 m von Mitte zu Mitte entfernte, 1 m breite Rabatten zu werfen, je nach Beschaffenheit des Bodens	120—200

6. Ueberkarren mit Dammerde. 3—6 cm hoch — 150—200

B. Gespannarbeit.

		Gespanntage pro Hectar
1.	Umpflügen auf niedergelegtem Ackerboden volle Fläche,	2—3
2.	Streifenpflügen desgleichen nach der bearbeiteten Fläche nach Verhältniß des vorstehenden Satzes.	
3.	Furchenpflügen. (Eckert'scher oder Rüdersdorfer Waldpflug) 1,2—1,5 m von Mitte zu Mitte . .	2
	Nachklappen auf verwurzeltem Boden 1—2 Männertage pro Hectar.	
4.	Doppelpflügen. (Wald- und Untergrundspflug.)	
	a. Wiesenboden in 1,5 m von Mitte zu Mitte entfernten Streifen mit beiden Pflügen	3

	Gespanntage pro Hectar
b. Vorkulturboden. Desgleichen . :	1½—2
5. Rajolpflügen bis 0,5 m tief (Vor- und Schwingpflug)	
a. ohne Ortstein auf 0,6 der vollen Fläche . . .	6
b. auf Ortstein 0,6 der vollen Fläche	10
6. Bearbeitung von Buchensamenschlägen mit Genés Doppelpflug, Balthasars Grubber, Ingermanns Egge	1,2—1,5

II. Kostensätze für Säen.

	Männer-Tagelöhne pro Hectar
1. Auslegen der Eicheln in 1,5 m entfernten Saatstreifen	4
2. Einsäen von Kiefernsamen bei Kiefernstreifensaaten	2
3. Dasselbe mit der Saatflinte	½—⅓

III. Kostensätze für Pflanzungen,

(excl. Transport der Pflanzen).

Ausheben der Pflanzen.

	Männer-Tagelöhne
1. Ausheben von Jährlingen pro 10000	½—¾
2. Ausheben mit Spaten, Hohlspaten oder Hohlbohrer p. 100	½—1
3. Ausheben von Heistern und Halbheistern mit dem Rodespaten pro 100	2—3

Eiche.

1. Pflanzung von 1—2jährigen Pflanzen.	
a. **Klemmpflanzung mit dem Keilspaten in gelockertem Boden (z. B. 0,3 m breite Handrajolstreifen) pro 1000 einzuklemmen**	1,5
b. Grabenpflanzung in offenen, 0,3 m breiten und 0,4 m tiefen Gräben:	
Anfertigung der Gräben pro 100 lfd. m . .	1,5
Einpflanzen pro 100 Pflanzen	0,4
Gesammtkosten pro 100 Pflanzen	1,2
c. Verschulen 1- und 2jähr. Pflanzen im Kamp pro 1000	0,2—0,3
2. Lohdenpflanzung (0,5—1,5 m lang).	
a. Grabenpflanzung in Gräben 0,5 m breit und tief, 1 m Pflanzenentfernung:	
Anfertigung der Gräben pro 100 lfd. m . .	3,0

	Männer-Tagelöhne
Einpflanzen pro 100 Pflanzen	0,8
Gesammtkosten pro 100 Pflanzen	3,8
b. Löcherpflanzung pro 100 Pflanzen	2—3
3. Halbheisterpflanzung (1,5—2,5 m lang).	
Löcherpflanzung in 0,6 m quadratgroßen Löchern pro 100 .	3—5
Anmerk. Für den Transport: 1 zweispänniger Wagen fährt ungefähr 200 Stück Halbheister.	
Manteuffel-Pflanzung pro 100	4—8
4. Heisterpflanzung (2,5—3,5 m lang).	
Löcherpflanzung in 0,7 m quadratgroßen Löchern pro 100	5—10
Anmerk. Für den Transport: 1 zweispänniger Wagen fährt ungefähr 50—100 Stück.	
5. Eichenstummelpflanzung p. 100 baumstarke Pflanz.	0,8—1,5

Buche.

1. Büschelpflanzung (3—5 jähr. Pflanzen zu 5—3 St.) pro 100	0,8—1,5
2. Lohdenpflanzung pro 100	1,5—3,0
3. Halbheisterpflanzung pro 100	3—5

Ahorn, Esche und Rüster.

Lohden und Halbheisterpflanzuug wie bei Buche und Eiche.

Erle.

1. Lohden- und Halbheisterpflanzung pro 100 .	1,5—4
2. Klapppflanzung bei flach anstehendem Grundwasser pro 100	1—2
3. Stummelpflanzung pro 100.	0,8—1,5

Birke.

Lohden- und Stummelpflanzung wie bei Erle.

Kopfholzweiden.

Setzstangen von 3—3,5 m Länge in Pflanzlöchern von 0,5 m Weite und 0,4 m Tiefe.	
Anfertigung der Löcher, Hauen, Zurichten und Pflanzen der Setzstangen pro 100 Stück	2,5—3,5

Hegerweiden.

	Männer-Tagelöhne
1. Steckpflanzung. Rabatten von 5 m breit mit Gräben von 0,6—2,5 m Breite. Stecklinge 0,3—0,6 m lang, Reihen 0,5—0,6 m entfernt. Pflanzenentfernung 0,3 m	240-300 p. Hectar
2. Nesterpflanzung. Löcherweite: 0,3—0,4 m — Verband: Quadrat 1—1,2 m von Mitte zu Mitte . .	120-140 p. Hectar
3. Weiden-Ableger oder Weiden-Absenker, die in kleinen, senkrecht gestochenen Rinnen niedergelegt und in denselben mittelst Haken befestigt werden pro 100 Stück	1—1,5

Kiefer.

1. Jährlingspflanzung.	
a. Pflanzung auf ungelockertem Boden (Stieleisen, Keilspaten) pro 1000	1
b. Pflanzung in 25—35 cm tief aufgegrabenen Löchern mit dem Pflanzholz oder Keilspaten pro 100 .	0,3—0,6
c. Pflanzung in Rajollöchern 0,4 m Quadrat groß, 40—50 cm tief pro 100	0,8—1,3
d. Furchenpflanzung mit Doppelpflügen (Wald- und Untergrundspflug) Pflanzholz oder Keilspaten 0,3 oder 0,5 m Pflanzenentfernung excl. Pflügen .	16—20
2. Ballenpflanzung. (3—4jährige Pflanzen.)	
a. mit dem Grabespaten pro 100.	0,8
b. Hohlspatenpflanzung	0,6
3. Pflanzung 2jähr. Kiefern mit bloßer Wurzel auf aufgegrabenen Löchern, gehackten Streifen (I A 2) oder Rabatten pro 100, reine Pflanzkosten . . .	0,5—1

Fichte.

1. Pflanzung 4—6jähr. Fichten pro 100 . . .	0,4—0,5
2. Buttlar'sche Pflanzung auf ungelockertem Boden pro 1000	0,9—1
3. Büschelpflanzung in gelockerten Löchern pro 100	0,5—0,75
4. Manteuffel-Pflanzung mit 3jährig. Einzelpflanzen pro 100	1—1,5

	Männer-Tagelöhne
5. Spalthügelpflanzung pro 100	0,75—1
6. Ballenpflanzung pro 100	0,75—1
7. Verschulen im Kamp.	
Lattenverschulung 1 jähriger Fichten in $\frac{0,2}{0,1}$ m Verband pro 100	0,8—1
Grabenverschulung 1 jähriger Fichten in $\frac{0,24}{0,18}$ m Verband pro 100 . . . . :	0,4—0,6

IV. **Verpackung von Pflanzen für den Eisenbahntransport.**

Einjährige Kiefern in Ballen zu circa 30 000 Stück in Moos verpackt, mit Leinwand umnäht, geschnürt, bahnfertig pro 1000 Stück 4 Pf.

Lohden in Strohverpackung pro 1000 Stück bahnfertig 70 Pf.

Dritter Abschnitt.

Die Bestandspflege.

Vorbemerkung. Dahin sind zu rechnen:

Reinigungshiebe,
Durchforstungen,
Entastungen.

Sie haben den Zweck, den Bestand stets so zu erhalten, wie die Grundsätze der Wirthschaft es fordern, sie sollen den Wachsthumsgang des Bestandes heben und dem Einzelstamme die werthvollste Form geben.

Außerdem dienen sie Forstschutzzwecken, indem durch sie Verdämmung verhütet, Krankheit und Insectenschaden niedergehalten wird.

Endlich sind sie Nutzungsmaßregeln.

In die Bestandspflege kann man außerdem noch viele Maßnahmen ziehen, namentlich die, welche für die Erhaltung der Bodenkraft getroffen werden. Wenn sie bei diesem Abschnitt nicht besonders besprochen sind, so liegt der Grund darin, daß die ganze Lehre vom Waldbau bei allen Wirthschaftsmaßregeln als Ziel oder als Voraussetzung die Erhaltung der Bodenkraft annehmen muß. Auch die Praxis, wenn sie eine wahrhaft pflegliche Waldwirthschaft treiben will, muß diesen Gesichtspunkt voranstellen und ihn mit allen übrigen Forderungen in Einklang zu bringen suchen.

Seit Jahrzehnten wird in der Staatsforstwirthschaft eine solche Wirthschaft betrieben, wenn nicht besondere Hindernisse z. B. in Servituten entgegenstehen. Die Früchte davon reifen zwar langsam, zeigen sich aber bereits in den stetig wachsenden Materialrenten.

Jede Fläche ist in der Zeit der Verjüngung gegen alle Arten von Forstnebennutzungen einzuschonen.

Jede Fläche muß so viel mannbare Samenbäume der gewünschten Holzart tragen, beziehungsweise in der Nähe haben, daß je nach der Natur der betreffenden Holzart ein reichliches Ueberwerfen derselben mit Samen gesichert erscheint.

Dem Nachwuchs aller unserer werthvollen Holzarten ist in der Regel auf allen Standorten bis zur Kniehöhe die Beschirmung von reichlich $\frac{2}{3}$ seines eignen vollen haubaren Mutterbestandes, und dann bis zur Mannshöhe die von reichlich $\frac{1}{3}$ derselben zu erhalten.

b. Horstweise Verjüngung.

11. Bei dieser wird die Verjüngung angeschlossen an schon vorhandene Jungwüchse oder es wird durch Lichtstellung sehr kleiner Flächen, durch Aufhieb eben solcher Lücken für Entstehung von Jungwuchs gesorgt. Der Weiterhieb besteht in Lichtung und Räumung der Ränder, wobei jedesmal dieselben Rücksichten wie bei den Breitsamenschlägen zu nehmen sind. Auf ein und derselben Fläche werden also alle Stadien der Verjüngung gleichzeitig angetroffen. Gayer sagt in seinem Waldbau zur Charakteristik des Vorgehens, daß man sich den Bestand in zahlreiche kleinere zerlegt denken kann, von denen jeder seinen besonderen Verjüngungsproceß durchmacht und zwar früher oder später, als die unmittelbar angrenzenden Kleinbestände und Horste.

12. Dieses Vorgehen führt zu sehr langen Verjüngungszeiträumen. Um diese abzukürzen kann man außerdem auch noch streifenweise den Bestand in Verjüngung stellen, also sogenannte Saumschläge zu Hülfe nehmen und mit diesen je nach den Verhältnissen von einer oder von mehreren Linien aus vorrücken.

c. Die natürliche Verjüngung vom Randbestande aus.

13. Eine solche kann nur eintreten bei Holzarten, die geflügelten Samen haben. Die Breite der Schlagflächen muß sich nach dem erfahrungsmäßigen Flugvermögen des Samens richten, immer aber werden schmale Schläge eine dichtere Besamung zeigen; sie sind deßhalb auch Regel. Von Thüringischen Forstwirthen hört man den Satz, daß der Schlag nicht breiter sein darf, als die Randstämme hoch.

14. Liegt die Schlagfläche so, daß sie nur von einer Seite her beworfen werden kann, so haben wir es mit Randverjüngungen im gewöhnlichen Sinne des Worts zu thun. Ist die Fläche hingegen von beiden Längsseiten durch den Mutterbestand begrenzt, so erhalten wir den Coulissenschlag. Diese letztere Schlagform hat in neuerer Zeit höhere Bedeutung erlangt, weniger aber durch die mit der natürlichen Verjüngung erzielten Erfolge, als dadurch, daß sie sich vortrefflich eignet zur künstlichen Einbringung von Mischhölzern.

d. Die Bestandsverjüngung durch Stockausschlag und Wurzelbrut.

15. Sie ist streng genommen keine eigentliche Bestandsbegründung, denn die Neubildung erfolgt von den im Boden verbliebenen Resten des alten Bestandes und ist ohne diese nicht denkbar.

16. Der Hieb des alten Holzes auf Stockausschlag soll in der Regel tief geführt werden, damit die Stockausschläge sich selbständig bewurzeln können, er soll eine glatte geneigte Fläche zeigen, damit das Wasser vollständig und rasch davon abfließen kann, er darf endlich den Stock nicht zersplittern.

Der Hieb auf Wurzelbrut ist möglichst tief zu führen, damit der alte Stock nicht im ersten Frühjahr zu viel Saft an sich zieht und zu viel Ausschläge liefert.

Nachtrag zum zweiten Abschnitt.

Die Kosten.

1. Die Kosten einer Cultur sind je nach Oertlichkeit sehr verschieden, und deßhalb ist es nicht möglich, für alle Verhältnisse zutreffende Sätze anzugeben, mag man nun diese in Mark, Mannstagelöhnen oder sonstwie ausdrücken.

Die Schwankungen werden veranlaßt durch die Bodenart, durch den Zustand des Bodens, namentlich die Durchwurzelung, durch die Temperatur desselben, durch die Feuchtigkeit, durch die Witterung bei Ausführung der Cultur, durch die Größe der Culturfläche (kleinere

der mäßigen Durchforstung der Praxis wird aber auch hier und da ein Stamm herausgenommen, der noch am Schluß theilnimmt, dann nämlich, wenn eine ganze Zahl von gleichberechtigten Stämmen so dicht bei einander steht, daß sie sich gegenseitig an kräftiger Entwickelung hindern.

Bei der starken Durchforstung fallen die Stämme der Kraft'schen Klasse 4a und 4b, daneben muß aber auch und zwar noch mehr als bei der mäßigen Durchforstung einmal ein Stamm der Klasse 3 genommen werden, um eine durch gedrängte Stellung hervorgerufene Wuchsstockung zu brechen.

10. Die Reinigungshiebe sollen nach pag. 78 zwar so geführt werden, daß alles fehlerhafte Holz, die sperrigen Vorwüchse und dergleichen entfernt werden. Im Laufe der Zeit kann sich aber wieder solches Holz anfinden. Die Durchforstungen haben dasselbe zu nehmen, wenn durch das Verbleiben dieser Hölzer Schaden an guten und brauchbaren Nachbaren geschieht, oder wenn die umgebenden Stämme die entstehende Lücke zuziehen können, ohne selbst sperrig und ästig zu werden.

11. Die Durchforstung muß fast für jede Holzart und selbst für jede Altersstufe verschieden gehandhabt werden und ist man daher von Aufstellung allgemeiner Regeln mehr und mehr zurückgekommen. Es wird daher auch im angewandten Theil die Durchforstung bei jeder einzelnen Holzart besprochen werden.

12. Waldbaulich nothwendig ist das Eingreifen, sobald der dominirende Bestand der Hauptholzart oder eine noch weiter zu erhaltende Mischholzart durch eingetretenen Seitendruck leidet. So lange die Stämme in der Krone noch lebhaft wachsen, tritt ein solcher Fall verhältnißmäßig oft ein, während bei abgeschlossener Kronenausbildung auch der Durchforstungsbetrieb als Nothwendigkeit aufhört.

13. Waldbaulich gerechtfertigt und wünschenswerth ist die Durchforstung, wenn dadurch die Production an hochwerthiger Holzmasse, das ist glatter, astreiner Schaftmasse, gesteigert wird.

14. Borggreve's Plenterdurchforstung setzt vom reiferen Stangenholzalter ein und nimmt herrschende Stämme und zwar womöglich solche, in deren Umgebung Stämme mit seitlich gepreßten Kronen stehen. Es gilt dabei die Voraussetzung, daß diese die

Fichte:	2jährige	Saatpflanzen	= 0,60	Mk.
	4 „	verschulte	= 4,50	„
Tanne:	2 „	Saatpflanzen	= 1,53	„
	4 „	verschulte	= 6,50	„
	1 „	Saatpflanzen	= 0,90	„
Forche:	2 „	verschulte	= 3,20	„
Eiche:	1 „	Saatpflanzen	= 3,54	„
	3 „	verschulte	= 8,87	„
Esche:	1 „	Saatpflanzen	= 4,05	„
	3 „	verschulte	= 9,10	„
Ahorn:	1 „	Saatpflanzen	= 3,20	„
	3 „	verschulte	= 8,25	„

6. Außerdem sei noch auf die Hilfszahlen für Aufstellung von Culturplänen hingewiesen, wie sie der Judeich-Behm'sche Forstkalender alljährlich bringt.

Sie lauten zur Zeit:

I. **Kostensätze für Bodenarbeiten.**

A. Handarbeit.

		Männer-Tagelöhne pro Hectar
	1. Harken.	
a.	volle Fläche in Samenschlägen	5—13
b.	Vorharken bei Vollsaaten	3
c.	Einharken des Samens bei Streifensaaten (0,5 m breit, 1,3 m entfernt)	1
	2. Hacken.	
a.	Abhacken. Abschälen des Bodens mit der Breithacke (Ballenkämpe, Hackstreifensaaten). — Je nach bearbeiteter Fläche	30—70
b.	Kurzhacken. Oberflächliche Bodenverwundung (z. B. mit der v. Seebach'schen Häckelhacke)	25—35
c.	Rillenhacken in Buchenschlägen an Abhängen (1 m von Mitte zu Mitte entfernt, bis 10 cm tief) . . .	12—24
d.	Schollenhacken in Buchenschlägen auf stark verrastem Boden, auf $\frac{1}{3}$ der Fläche	20—30
e.	Umhacken (20—30 cm tiefes Lockern mit der Hacke, Saat- und Pflanz-Beete)	100—200

	Männer-Tagelöhne pro Hectar
f. 2 m von Mitte zu Mitte entfernte, 0,5 m breite Streifen 0,4—0,45 m tief aufzuhacken, je nach der Beschaffenheit des Bodens	18—27
3. Graben.	
a. Umgraben, 20 cm tief (Saatkämpe, Eichensaat- und Pflanz-Streifen)	20—30
b. Uebererden aus 0,3 m tiefen, 5—6 m entfernten Gräben, 3—4 cm hoch	30—40
4. Handrajolen.	
a. volle Fläche 0,3—0,5 m tief	150—300
b. in Schmalstreifen (0,5 m breit, 0,4—0,5 m tief, 1,5 m im Lichten entfernt)	36
c. Breitstreifen (Rajolbeete) auf Ortstein bei einer Tiefe desselben von 0,6—1 m, —2,5 m breit, 1,8—2 m im Lichten entfernt	140—180
5. Rabattenwerfen auf Ortstein.	
a. Rabatte 4—5 m breit, Gräben 1—2 m breit mit Durchbrechen des Ortsteins bei ca. 0,3 m Tiefe .	140—180
b. 2,5 m von Mitte zu Mitte entfernte, 1 m breite Rabatten zu werfen, je nach Beschaffenheit des Bodens	120—200
6. Ueberkarren mit Dammerde. 3—6 cm hoch	150—200

B. Gespannarbeit.	Gespanntage pro Hectar
1. **Umpflügen** auf niedergelegtem Ackerboden volle Fläche,	2—3
2. **Streifenpflügen** desgleichen nach der bearbeiteten Fläche nach Verhältniß des vorstehenden Satzes.	
3. **Furchenpflügen.** (Eckert'scher oder Rüdersdorfer Waldpflug) 1,2—1,5 m von Mitte zu Mitte . .	2
Nachklappen auf verwurzeltem Boden 1—2 Männertage pro Hectar.	
4. **Doppelpflügen.** (Wald- und Untergrundspflug.)	
a. **Wiesenboden** in 1,5 m von Mitte zu Mitte entfernten Streifen mit beiden Pflügen	3

	Gespanntage pro Hectar
b. Vorkulturboden. Desgleichen . :	$1\frac{1}{2}$—2
5. Rajolpflügen bis 0,5 m tief (Vor- und Schwingpflug)	
a. ohne Ortstein auf 0,6 der vollen Fläche . . .	6
b. auf Ortstein 0,6 der vollen Fläche	10
6. Bearbeitung von Buchensamenschlägen mit Genés Doppelpflug, Balthasars Grubber, Ingermanns Egge	1,2—1,5

II. Kostensätze für Säen.

	Männer-Tagelöhne pro Hectar
1. Auslegen der Eicheln in 1,5 m entfernten Saatstreifen	4
2. Einsäen von Kiefernsamen bei Kiefernstreifensaaten	2
3. Dasselbe mit der Saatflinte	$\frac{1}{2}$—$\frac{1}{3}$

III. Kostensätze für Pflanzungen,

(excl. Transport der Pflanzen).

Ausheben der Pflanzen.

	Männer-Tagelöhne
1. Ausheben von Jährlingen pro 10000	$\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$
2. Ausheben mit Spaten, Hohlspaten oder Hohlbohrer p. 100	$\frac{1}{2}$—1
3. Ausheben von Heistern und Halbheistern mit dem Rodespaten pro 100	2—3

Eiche.

1. Pflanzung von 1—2jährigen Pflanzen.	
a. Klemmpflanzung mit dem Keilspaten in gelockertem Boden (z. B. 0,3 m breite Handrajolstreifen) pro 1000 einzuklemmen	1,5
b. Grabenpflanzung in offenen, 0,3 m breiten und 0,4 m tiefen Gräben:	
Anfertigung der Gräben pro 100 lfd. m . .	1,5
Einpflanzen pro 100 Pflanzen	0,4
Gesammtkosten pro 100 Pflanzen	1,2
c. Verschulen 1- und 2jähr. Pflanzen im Kamp pro 1000	0,2—0,3
2. Lohdenpflanzung (0,5—1,5 m lang).	
a. Grabenpflanzung in Gräben 0,5 m breit und tief, 1 m Pflanzenentfernung:	
Anfertigung der Gräben pro 100 lfd. m . .	3,0

genommen von gemischten Eichen- und Buchenbeständen, für die ja seit langer Zeit die Regel galt, daß man unter Eichen die unterdrückten Buchen stehen läßt, wenn sie fehlen, sogar für Unterstand durch Köpfen von Buchen sorgt und andrerseits durch vorgreifenden Hieb den Eichen freien Kronenraum schafft.

Demgemäß besteht diese Durchforstung darin, daß man ganz unterdrückte Stämme stehen läßt, aber den Bestand, soweit er wirklich am Schluß sich betheiligt, stark durchforstet.

Soll dem Vorgehen ein besonderer Name gegeben werden, so würde ich diese Durchforstung nach v. Salisch, der sie aus ästhetischen Rücksichten empfahl, Posteler Durchforstung nennen, keinenfalls aber den Namen éclaircie par le haut einführen. Von Frankreich ist uns die Lehre sicherlich nicht gekommen, wenn auch neuerlich eine weitere Anregung dazu. Schon vor vielen Jahren sind z. B. solche Durchforstungen im Mündener Institutsreviere Cattenbühl ausgeführt.

c. Entastungen.

22. Man nimmt sie vor:

um eine bessere Ausformung der Stämme herbeizuführen,
um Schaden durch Verdämmung zu verhindern.

23. Die bessere Ausformung wird erreicht, wenn der Stamm die Astwunde gesund überwallt und dann geradfaserig verlaufendes Holz anlegt. Eine Förderung des Höhenwachsthums tritt nur mitunter ein, bei der Fichte folgt auf die Aestung meist eine Stockung im Höhenwuchs, welche erst allmählig ausgeglichen wird. Wenn Preßler's Gesetz der Stammbildung sich als richtig bestätigen sollte, so würde d[illegible]hme der unteren Aeste den Schaft vollholziger machen.

24. [illegible] man namentlich in Hochwaldverjüngung[illegible] [illegible]alb-Schlägen.

[illegible] wird [illegible]egel so vorgenommen, daß [illegible] Di[illegible]läche [illegible]latt sein und [illegible]erstri[illegible] [illegible] Aeste [illegible] [illegible]nehmen, [illegible] [illegible]lgt und di[illegible]

27. Die Abnahme der Aeste ist mit relativ wenig Gefahr verbunden

bei zuwachskräftigen Stämmen,

auf gutem Standort,

im November und Dezember.

28. Müssen starke Aeste aus Rücksicht auf jungen Wuchs entfernt werden, so sind sie nicht glatt am Stamme abzuschneiden, sondern so, daß ein — womöglich mit einigen Zugreisern versehener — Stumpf stehen bleibt.

29. Am besten läßt sich die Aestung mit kurzen, scharfschneidenden Handsägen ausführen. Man sägt mit einer solchen den Ast erst von unten etwa 10 cm aufwärts von der eigentlichen Trennungsstelle ein und führt dann den Hauptschnitt von oben her. Altstämme werden mit Hülfe von Steigeisen oder dem Zehnpfund'schen Steigrahmen bestiegen, bei jüngeren kommt man leichter mit Leitern zum Ziel.

Außer den Handsägen läßt sich auch die Heppe und das Beil verwenden.

Die Ahlers'sche Flügelsäge, zu der in neuerer Zeit noch eine Astgabel getreten ist, um bei schwanken Stämmen einen sicheren Schnitt zu haben, ermöglicht die Abnahme der Aeste vom Boden aus. Sie ist den in gleicher Weise geführten Astabstoßern verschiedener Form und dem Stemmeisen vorzuziehen. Auch die Prösler'sche Gliedersäge vermag ihr nicht den Rang abzulaufen.

Vierter Abschnitt.

Die Betriebsarten.

---

1. Sie unterscheiden sich untereinander durch die Art und Weise, wie der der Verjüngung vorhergehende Hieb geführt wird, wie die Verjüngung selbst erfolgt und die Bestände grundsätzlich erzogen werden. Erhält der Wald für jeden zum Zweck der Cultur geführten Hieb durch Ausführung der Cultur Ersatz, so spiegelt sich in dem daraus hervorgegangenen Bestandsbilde genau der Gang des Hiebes ab.

Je schneller dieser geführt ist, um so gleichaltriger ist der Jungbestand, je zögernder, desto ungleichaltriger.

2. Die ungenügende Sorge für Nachwuchs führt nothwendig zu einer Raubwirthschaft. Das ist in früherer Zeit nicht genug beachtet worden; man hat den schlechten Zustand der Waldungen dann in der Betriebsart gesucht und diese verlassen.

3. Unsere heutige Zeit hat erkannt, daß keine Betriebsart als solche unbedingt [illegible] oder heil[illegible] ist, daß sie es vielmehr nur unter bestim[illegible]hältnisse[illegible] Mit dieser Erkenntniß ist die Zahl der [illegible] Betri[illegible] und ihrer Unterformen außer[illegible]lich [illegible] die Le[illegible]selben ebenso wichtig wi[illegible]

A. Rein forstliche Betriebsarten.

4. Allgemeine Uebersicht und Schilderung.

Die Ernte zieht eine Erneuerung des Bestandes durch Kernwuchs nach sich.	Die in Verjüngung gestellten Schläge werden mit thunlichster Beschleunigung in junge umgesetzt	mit beabsichtigter künstlicher Verjüngung .	**Kahlschlags-Hochwald.**
		mit beabsichtigter natürlicher Verjüngung .	**Hochwald mit natürlicher Verjüngung.**
	Es geschieht das zögernd, so daß bedeutende und bleibende Ungleichaltrigkeiten entstehen . .		**Femelschlagbetrieb.**
	Desgl. zögernd, so daß Altersunterschiede von Umtriebslänge entstehen		**Plenterwald.**

Die Ernte ruft eine Reproduction an den verbleibenden Bestandsresten hervor	am Stock	**Niederwald.**
	am Kopf des Stammstumpfes	**Kopfholzbetrieb.**
	längs des Stammes . .	**Schneidelholz.**

Die Ernte zieht einerseits eine Erneuerung des Bestandes durch Kernwuchs nach sich, andrerseits ruft sie eine Reproduction an den verbleibenden Stöcken hervor	**Mittelwald.**

a. Hochwaldformen.

5. Mit Belassung des Schlusses durch die ganze Umtriebszeit: (Titel I.)

I. Kahlschlags-Hochwald	bei Nutzung des ganzen Altbestandes . . =	Kahlschlags-Hochwald im gewöhnlichen Sinne des Wortes.
	bei Belassung einiger Altstämme . . . . =	Kahlschlags-Hochwald mit Ueberhältern.
	bei Belassung von ca. 0,4 der Masse . . . =	Zweihiebiger Kahlschlags-Hochwald.
II. Hochwald mit natürlicher Verjüngung	bei Nutzung des ganzen Altbestandes . . =	Hochwald mit natürlicher Verjüngung im gewöhnlichen Sinne des Wortes.
	bei Belassung einiger Altstämme . . . . =	Hochwald mit natürlicher Verj. mit Ueberhältern.
	bei Belassung von ca. 0,4 der Masse . . . =	Zweihiebiger Hochwald mit natürlicher Verjüngung.

6. Mit Unterbrechung des Schlusses für einen Theil der Umtriebszeit: (Titel II.)

I. Vor Vollendung des Haupthöhenwuchses	mit beabsichtigter Bodendeckung durch Stockausschlag	Hartig's Buchenconservirungshieb.
	Bodendeckung je nach Verhältnissen beigefügt und beliebig herstellbar . .	Wagener's Lichtwuchswald.

II. Nach Vollendung des Haupthöhenwuchses	mit beabsichtigter Bodendeckung durch natürliche Verjüngung vom Restbestand	v. Seebach's modificirter Buchenhochwald.
	Bodendeckung je nach Verhältnissen beigefügt und beliebig herstellbar . .	Lichtungsbetriebe.

Titel I. Hochwaldformen mit Belassung des Schlusses durch die ganze Umtriebszeit.

7. Wesen: Die Verjüngung wird durch Samenpflanzen hergestellt; die Bestände sind entweder gleichaltrig oder zeigen nur geringe Altersdifferenzen. Der Anhieb des Bestandes erfolgt zum Zweck der Verjüngung bezw. Einleitung derselben.

Vortheile.

Der Längenwuchs wird gefördert.

8. In neuerer Zeit ist über diesen Punkt viel gestritten und man hat die Richtigkeit des Satzes mehrfach auf Grund scheinbar genauer Untersuchungen angefochten. Es sind dabei aber folgende Fehler gemacht:

9. Man hat den Wuchs gedrängt stehender Bestände mit dem von räumlich stehenden verglichen, also eine anerkanntermaßen den Wuchs hemmende Bestandsstellung mit einer ungehinderten Entwickelung.

10. Man hat die Mittelzahlen des im Lichtwuchs stehenden Bestandes verglichen mit den Mittelzahlen eines geschlossenen, also die eines Bestandes ohne jeden Nebenbestand mit denen aus dem ganzen Bestande einschließlich des niedrigen Nebenbestandes. Dadurch müssen die Zahlen für den geschlossenen Bestand niedriger erscheinen.

11. Ein im Wesentlichen einwandfreies Verfahren, wodurch der größere Längenwuchs des Lichtstandes oder des Schlusses bewiesen wird, ergiebt sich, wenn man nur den dominirenden Theil des geschlossenen Bestan[illegible] Lichtwuchsstämmen vergleicht.

Gute und weitgehende Schaftreinigung.

12. Im Freistande reinigen sich nicht alle Holzarten so, daß ein astfreier Schaft entsteht. Die Fichte bleibt z. B. bis zur Erde beastet.

Nur durch das Zusammenrücken der Stämme zu geschlossenen Beständen wird auch das Abstoßen der Aeste ein solches, wie wir es vom forstwirthschaftlichen Standpunkte aus wünschen. Zwei Ursachen wirken dahin, daß das erreicht wird, nämlich

der Einfluß des Schattens und mehr noch

die Bewegung der Stämme durch den Wind und die dabei erfolgenden Beschädigungen der Aeste.

Erzeugung der höchsten Werthe auf kleinster Fläche.

13. In früherer Zeit würde man, ohne Widerspruch zn finden, haben sagen können: die Erzeugung der höchsten Massen auf kleinster Fläche. Augenblicklich ist man mehrfach zweifelhaft darüber geworden und zwar durch die Ergebnisse der Forschung über den Lichtungszuwachs. Darüber kann kein Zweifel sein, daß die mögliche dichteste Stellung des Bestandes nicht den größten Zuwachs liefert, sondern daß die Stellung in dieser Beziehung ein Optimum hat, welches vor der dichtesten liegt.

Sollte das Optimum wirklich, was bisher in keiner Weise, namentlich nicht für jüngere Orte stichhaltig bewiesen ist, bei durchbrochenem Schluß liegen, so wird dennoch dabei nicht der höchste Werth erzeugt, denn mit Durchbrechung des Schlusses erstarken die unteren Aeste, die Schaftreinigung stockt ganz oder geht unvollkommen vor sich und wir erhalten nicht mehr ein Holz erster Güte.

14. Der Nebenbestand, der ja an und für sich zweifellos zuwachsfaul ist, zeigt sich demnach als ein nützliches, den Werth des Hauptbestandes erhöhendes Glied, welches daher so lange in zweckentsprechender Zahl beizubehalten ist, als die Kronen noch hinaufgeschoben werden sollen.

15. Daß der Zuwachs des herrschenden Bestandes auch im Schlußstande sehr bedeutend ist, läßt sich in großen Zügen leicht aus den wiederholten Bestandsaufnahmen, wie sie die Versuchsanstalten veröffentlicht haben, nachweisen. Einen ganz festen und ins Einzelne

gehenden Einblick beginnt man aber durch diese Arbeiten erst jetzt zu erhalten, und zwar nur da, wo man sich dazu entschlossen hat, die Versuchsflächen stammweise zu numeriren und eine entsprechend genaue Buchführung anzunehmen.*)

Große Vornutzungserträge.

16. Die Bestände werden mit sehr hohen Pflanzenzahlen begründet. Eine gelungene Buchenverjüngung zählt z. B. pro ha mindestens 50000 Stämmchen, eine Fichtenpflanzung in 1 m Quadratverband 10000.

Die Verminderung solcher hohen Zahlen wird nur Anfangs der Natur überlassen, spätestens mit dem Zeitpunkt, wo ein planmäßiger Hieb die Kosten deckt, durch die Durchforstungen geregelt.

Nimmt man an, daß mit dem 20. Jahre für die Fichte noch 7000 Stämme stehen, im 100. Jahre aber ein Vollbestand durch 700 Stück gebildet werden kann, so erhält man einen Begriff, wie umfangreich die Vornutzung sein muß.

17. Die Massenerträge aus der Vornutzung sind beim geschlossenen Hochwalde deßhalb größer als beim ungeschlossenen, weil jeder Stamm bis zu seiner Ausscheidung aus dem Hauptbestande stehen bleibt, d. h. bis zu dem Zeitpunkt, wo überhaupt kein nennenswerther Zuwachs an ihm mehr erfolgt. Bei allen nicht geschlossenen

*) Die Stammnumerirung ist vor vielen Jahren bereits in Baden und Braunschweig für Versuchsarbeiten in Anwendung gekommen, später in der Schweiz auf den von Riniker angelegten Flächen. Die Ueberzeugung aber, daß man auf keinem anderen Wege bei den Versuchsarbeiten zum Ziele kommen könne, ist zuerst vom Verf. abgelegt worden und zwar in einem Aufsatze, Wochenschrift „Aus dem Walde" 1887, Nr. 26 u. 27. Dieser Aufsatz war geschrieben für die Sitzungen, welche der Verein der forstlichen Versuchs-Anstalten in Coblenz im Jahre 1887 abhielt. Merkwürdiger Weise wurden die Vorschläge dort nicht angenommen gerade aus Bedenken, die von Baden und Braunschweig ausgesprochen wurden. Die Anregung half aber doch so viel, daß seitdem in Preußen fast alle Flächen numerirt sind und daß man in Oesterreich, welches damals noch nicht dem Verbande angehörte, sofort das System annahm. Wo man heut damit noch zögert, wird man bald genug durch die sich mehrenden Räthsel der Aufnahme-Ergebnisse dahin geführt werden, es trotz der gefürchteten Mehrarbeit anzunehmen.

Waldformen muß der Nebenbestand früher entfernt werden, nämlich bei zwar nachlassendem, immerhin aber noch beachtenswerthem Zuwachs.

Geringe Reisholzmasse.

18. Die Reisholzmasse nimmt relativ zur Gesammtmasse mit lichterem Stande zu, ebenso vermehrt sie sich bis zu einem bestimmten Grade der Lichtstellung durch die größere Kronenausdehnung der Stämme auch absolut, also ihrer Festmeterzahl nach; bei noch weitergehender Schlußunterbrechung nimmt sie hingegen wegen Verringerung der Stammzahl in der Festmeterzahl wieder ab, bleibt aber natürlich relativ hoch.

19. Das Reisigholz ist zur Zeit in Deutschland sehr geringwerthig, vielfach gar nicht absetzbar, kann daher in solchen Fällen nur als ein lästiges Nebenproduct der Wirthschaft angesehen werden.

Verbesserung des Bodens, so lange er genügend gedeckt ist.

20. Die dichte Beschirmung desselben hält in wohlthätiger Weise den Unkrautwuchs zurück und wirkt dahin, daß sich eine normale Waldstreu- und Moosdecke bildet.

Nachtheile:

21. Sie bestehen darin, daß die Gefahren durch Sturm, Feuer und Insecten zunehmen aus den Gründen, die bei den reinen Beständen angeführt sind.

22. Gemischte Bestände würden diese Gefahren bedeutend abstumpfen, doch ist ihre Herstellung bei einigen der Hochwaldformen nicht leicht, auch oft durch die Standortsverhältnisse völlig ausgeschlossen.

I. Hochwald mit Kahlschlag.

Bei Nutzung des ganzen Altbestandes.

23. Wesen: Die Schlagfläche wird kahl gehauen und nach Abräumung des Materials durch Saat oder Pflanzung in der Regel sofort wieder angebaut. Eine kurze Schlagruhe ist in einzelnen Gegenden mit Rücksicht auf den Schaden des großen braunen Rüsselkäfers üblich.

24. Vortheile: Die Nutzung ist sehr leicht controlirbar, weil das Material dicht bei einander liegt. Jeder Stamm kann ohne Nebenrücksichten in der vortheilhaftesten Form ausgehalten werden.

Die Betriebseinrichtung des Forstes kann die denkbar einfachste sein. Daher empfiehlt sich die Form namentlich für den Privat- und Communalbesitz.

Der Wiederanbau ist in der Regel leicht und sicher; Ausnahmen finden sich — und leider zahlreich — in Gegenden, wo die Ausbreitung des Maikäferlarvenfraßes bedeutend ist, zumal dann, wenn der Boden erst verwildert ist.

25. Nachtheile: Der Hieb legt den Boden völlig und ohne Vorbereitung frei und unterbricht daher in jäher Weise den Proceß der Humusbildung. Dadurch kann die Ernte zu einer Krisis für die Bodenkraft werden.

Die Nutzbarkeit des Holzes erfordert oft Umtriebe, deren Höhe für die Bodenkraft nachtheilig wird.

Es können in der Regel nur frostharte Holzarten in dieser Betriebsart erzogen werden, weil den jungen Pflanzen jeder Schirm fehlt.

26. Bei Belassung einiger Altstämme (Ueberhälter). Man wählt zum Ueberhalten solche Stämme aus, die vermuthen lassen, daß sie noch einen Umtrieb aushalten und dann vorzügliches Nutzholz geben werden. Gelingt es, so können wir Starkholz nachhaltig auf den Markt bringen, ohne im Allgemeinen zu hohen Umtrieben überzugehen.

Leider täuschen wir uns aber oft in der Lebenskraft des Stammes und seiner Widerstandskraft gegen die Gefahren der Freistellung. Daher kommt es, daß ein großer Theil des Ueberhaltes im Laufe der Umtriebszeit zu ungelegener Zeit geerntet werden muß, wobei oft die Rücksicht auf den Jungwuchs Verluste nach sich zieht; denn das Holz muß so zerlegt werden, daß sein Herausschaffen möglichst wenig Schaden verursacht.

Die gewöhnlichen Calamitäten der Ueberhälter sind Windbruch, Wipfeldürre und Rindenbrand, wozu sich noch Insectenfraß und Pilzkrankheiten gesellen.

Zu beachten ist auch, namentlich wenn man Rentabilitätsrechnungen aufstellt, daß unter der Traufe des Ueberhaltes niemals

die volle Production am Jungholz erfolgt, häufig sogar Bestandslücken entstehen.

Windbruch, Wipfeldürre und Rindenbrand soll man ganz wesentlich herabmindern können, wenn man die überzuhaltenden Stämme nicht auf einmal freistellt, sondern durch Lichtung des sie umgebenden Bestandes auf den Freistand vorbereitet. Auch der Ueberhalt in Gruppen und Horsten ist empfohlen.

Am vortheilhaftesten wird der Ueberhalt, wenn er möglichst nahe an den Wegen belassen wird. Dort findet man einerseits an Freistand schon gewöhnte Stämme, andrerseits kann eine vorzeitig nothwendig werdende Ernte, ohne nennenswerthen Schaden für den Jungbestand vollzogen werden. Auch verdient hervorgehoben zu werden, daß man mit solchem Ueberhalt den Zweck der Waldverschönerung am leichtesten erreicht.

27. Bei Belassung von ca. 0,4 des Altbestandes.

Damit kommen wir zu einem zweihiebigen Hochwald, in welchem der Werth des übergehaltenen Holzes überwiegt.

Die Schwierigkeit des Betriebes liegt darin, unter dem starken Schirm einen solchen Bestand anzuziehen, daß man aus diesem den neuen Ueberhalt bilden kann.

28. In den meisten Fällen ist das nicht möglich und dann gestaltet sich die Sache so, daß man mit dem ersten Ueberhalt die ganze Masse erntet und erst aus dem gleichaltrigen vollen Jungbestande wieder in den Ueberhaltbetrieb übergeht. Man würde also nur bei dem je zweiten Umtriebe einen Ueberhalt haben.

29. Der Umtrieb wird bei diesen Wirthschaftsarten ziemlich niedrig gehalten, so daß die Stämme zur Freistellung gelangen, ehe sie Gefahr bringende Längen erreicht haben. Auch Wipfeldürre und Rindenbrand ist seltener.

Dafür bringt der Betrieb aber viel Culturschwierigkeiten und damit große Arbeitslast.

II. Hochwald mit natürlicher Verjüngung.

30. Bei Nutzung des ganzen Bestandes.

Das Merkmal und Kennzeichen gegen den Femelschlagbetrieb hin liegt, wie aus der Eingangsübersicht hervorgeht, darin, daß die

Verjüngung, wenn sie einmal planmäßig begonnen hat, mit thunlichster Beschleunigung durchgeführt wird und möglichst gleichaltrige Bestände liefert. In der freiesten Form dieses Betriebes würde man jeden Altstamm dann ernten, wenn Jungwuchs von der Art seinen Fuß deckt, daß er den Freistand erträgt. Die Rücksicht auf eine annähernd gleiche Vertheilung der Altholzmassen über die Dauer des Verjüngungszeitraumes hin legt solchem Vorgehen meist einige Fesseln an und verwischt etwas die Klarheit der Begriffsbestimmung für diese Betriebsform.

Das Kennzeichen gegen den Kahlschlagsbetrieb hin liegt stets klar und zwar darin, daß die Altstämme durch den von ihnen ausgestreuten Samen den Jungbestand erzeugen. Das hülfsweise Heranziehen der künstlichen Cultur z. B. zur Einbringung von Mischhölzern, zur Auspflanzung verbliebener Fehlstellen läßt den Betrieb im Wesenlichen unverändert.

31. Der Vortheil des Betriebes besteht vor allen Dingen darin, daß in der Regel die Bodenkraft voll bewahrt bleibt und daß die Beschädigung des Jungwuchses durch Frühjahrs-Frost geringer ist, als beim Kahlschlag.

32. Der unmittelbare und baare Culturaufwand kann auf ein sehr geringes Maß herabsinken. Den mittelbar erwachsenden — durch Zerkleinerung des gehauenen Materials und damit verbundene geringere Verwendbarkeit und Verwerthbarkeit — entlastet die Ausnutzung des Lichtungszuwachses an dem Mutterbestande. Man soll aber nicht meinen, daß diese Entlastung in der Regel eine völlige ist und damit die natürliche Verjüngung eine kostenlose wird. Es geschieht das vielmehr nur ausnahmsweise.

33. Als ein Nachtheil ruht auf der Wirthschaft die Unsicherheit bezüglich des Eintretens und der Wiederkehr der Samenjahre. Je häufiger diese kommen, desto leichter wird der Betrieb, je seltener, um so mehr Hindernisse thürmen sich auf. Aus diesen Verhältnissen heraus erklärt es sich bereits, daß man in den klimatisch ungünstiger gelegenen Gegenden Norddeutschlands im Allgemeinen den Kahlschlagbetrieb herrschend findet, während unter dem günstigen süddeutschen Himmelsstrich die natürliche Verjüngung die Regel bildet.

34. In Windbruchlagen und bei Holzarten, die nicht genügend sturmständig sind, wird die Schlagstellung leicht in empfindlicher Weise gestört. Es gilt das namentlich für Holz von großen Längen, also gerade für das werthvollste. Die Geldeinbuße kann in solchem Falle recht beträchtlich sein.

35. Gelungene natürliche Verjüngungen leiden oft im Gertenholzalter durch Schneedruck und -Schub, weil sie in dem dichten Stande wenig Seitenäste behalten und daher nicht genügend erstarken.

36. Endlich ist noch zu erwähnen, daß die Rodung der Stöcke höchstens bei jeweiligem Anhieb des Bestandes zulässig ist, später unterbleiben muß, zumal der Jungwuchs auch so noch unter der Holzernte leidet. Beim Laubholz zieht das nur einen Geldausfall nach sich, der oft genug sogar unbedeutend ist, beim Nadelholz hingegen werden die Stöcke leicht zum Heerde einer Insectencalamität für die jungen Pflanzen.

37. Bei Belassung einiger Altstämme.

Für ihn gilt das gleiche wie beim Kahlschlagsbetriebe.

38. Ebenso für Hochwald bei Belassung von etwa 0,4 des Altbestandes.

Doch ist hier noch besonders der Form zu gedenken, die Homburg*) in der Nutzholzwirthschaft im geregelten Hochwald-Ueberhaltbetriebe beschreibt. Er schließt zwar künstliche Verjüngung nicht aus, wählt aber, wenn irgend möglich, die natürliche. Der Oberstand ist nur aus Nutzholzstämmen, vorzüglich Lichtholzarten, zu bilden, der Unterstand soll aus Rothbuchen bestehen, auch Tannen und Hainbuchen mit Einmischung von den Holzarten, die hernach den Oberstand bilden können. Der Umtrieb im Unterstand ist 60—80jährig, die Verjüngungsperiode 20—25jährig. Vom 25. Jahr ab treten Durchforstungen ein, welche die Bestandsstellung so zu regeln haben, daß nachher die Anforderungen bezüglich Ausscheidung eines neuen Ueberhaltes erfüllt werden können. Ein Vorbereitungshieb für die spätere Schlagstellung fällt schon in das 50. Jahr.

---

*) Homburg, Die Nutzholzwirthschaft im geregelten Hochwald-Ueberhaltbetrieb und ihre Praxis. Cassel 1878.

Die Schwierigkeiten des Betriebes ergeben sich von selbst, er ist nur unter sehr günstigen Verhältnissen möglich und wird auch da wegen der großen Arbeitslast, die er mit sich führt, nur eine beschränkte Ausdehnung haben.

Titel II. Hochwaldformen mit Unterbrechung des Schlusses für einen Theil der Umtriebszeit.

I. Vor Vollendung des Haupthöhenwuchses.

39. Hartig's (Ernst Friedrich) Buchen-Conservirungshieb besteht darin, daß man die Buchenbestände im 40.—50. Jahre licht stellt.

Die im Boden verbleibenden Stöcke sollen ausschlagen und ein Bodenschutzholz geben. Das geschieht aber bei der schlecht reproducirenden Buche gar nicht oder nur so unvollständig, daß der Boden dabei herabkommt und in Folge davon auch der Ueberhaltbestand.

Wagener's Lichtwuchswald.

40. Die Lichtungen werden zu Gunsten der vorherrschenden und herrschenden Stämme vom 30. Jahre an eingelegt so stark, daß jeder Baum freien Wuchs für je 10 Jahre erhält; dann wird der Hieb wiederholt. Kurz vor dem Hiebe soll der Bestand eine bestimmte Kreisfläche in Brusthöhe haben. Die Stammzahl muß also durch den Hieb so herabgedrückt werden, daß erst durch den Zuwachs von 10 Jahren von ihr dieses Kreisflächenmaximum hergestellt wird. Die Wirthschaft setzt damit voraus, daß eingehende Zuwachsuntersuchungen den bezüglichen Festsetzungen voraufgehen.

41. Eine Bodendeckung durch Schutzholz tritt ein, wenn ohne solches ein Herabgehen der Standortsverhältnisse zu fürchten ist. Die Herstellung des Unterstandes ebenso wie die Wahl der Holzart richtet sich nach den örtlichen Eigenthümlichkeiten.

42. Der Betrieb ist bisher nur auf sehr kleinen Flächen in die Praxis übersetzt. Die durch Wagener gegebene theoretische Begründung der bei dem Betriebe zu gewinnenden Zuwachsmassen enthält Fehler, welche einerseits den Aushieb, andererseits den Zuwachs des bleibenden Bestandes zu groß erscheinen lassen. Zum Beweise mögen W.'s Angaben für die Kiefer dienen: (Allg. F.- u. J.-Z. 1879, S. 195).

Im 30. Jahre stehen 1650 Stämme mit 30,6 qm Stammgrundfläche und 198 fm Masse, so daß also der Mittelstamm eine Querfläche von 0,0186 qm und eine Masse von 0,120 fm hat. Es sollen nun 909 gehauen werden und 741 stehen bleiben. W. berechnet darauf nach dem Mittelstamm sowohl Aushieb wie Ueberhalt, ohne zu bedenken, daß die schwächsten Stämme es sind, die fallen, und die stärksten, die bleiben. Die erste Folge davon ist, daß der Aushieb mit 109 fm zu groß aus der Rechnung hervorgeht, der Ueberhalt mit 89 fm dagegen zu klein.

Wird nun nach 10 Jahren der Bestand seiner Masse nach wieder aufgenommen und zu 237 fm gefunden, so erscheint der Zuwachs rechnungsmäßig sehr groß (148 fm), weil der Ueberhalt vor 10 Jahren zu klein beziffert ist.

II. Nach Vollendung des Haupthöhenwuchses.

von Seebach's modificirter Buchenhochwald.

43. Die Lichtung ist eine vorübergehende, tritt etwa um das 80. Jahr ein und zwar so, daß nach den örtlichen Zuwachsverhältnissen um das 120. Jahr wieder ein geschlossener Oberholzbestand vorhanden ist.

Die Lichtung soll durch natürliche Verjüngung einen Aufschlag nach sich ziehen, aus dem ein Unterstand zur Deckung des Bodens sich bilden kann.

Mit der Hiebsreife des Oberstandes wird dieser Unterstand, sosoweit er nicht auf dem Wege der Durchforstungen und durch Einwirkung der Ueberschirmung verschwunden ist, abgeräumt und es setzt dann die natürliche Verjüngung in regelrechter Form ein.

44. Der Vortheil des Betriebes liegt in den hohen Vornutzungen und der Ausnutzung des bei der Buche sehr starken Lichtungszuwachses. Unter wirklich guten Standortsverhältnissen ist die Anzucht des Bodenschutzholzes durch natürliche Verjüngung auch möglich, überall sonst muß aber die Kunst eingreifen, wenn der Betrieb den Beständen nicht verderblich werden soll.

45. Da mit der Lichtung die weitere Schaftreinigung aufhört, die Kronen sich dagegen breit auslegen, so giebt der Betrieb kurzschäftigeres Holz und mehr Ast- und Reisholz, als der Hochwald.

Die Lichtungsbetriebe mit Unterbau.

46. Sie stellen sich als eine Uebertragung des vorigen Betriebes auf Licht-Holzarten dar, wobei er jedoch mehrfache Aenderungen erfährt. Diese bestehen in Schärfe und Gang der Lichtungen und in der Herstellung des Unterholzes; zu letzterem kann man nur Schattenholzarten gebrauchen und damit muß an Stelle des natürlichen der künstliche Anbau treten. Das Unterholz soll nicht wie bei v. Seebach wieder verschwinden, sondern erhalten werden, da der Oberbaum den Bodenschutz nicht wieder übernimmt, wie es die Buche thut. Deßhalb und weil die Holzarten des Oberstandes mit zunehmendem Alter sich immer wohler im lichteren Stande fühlen, ist die Lichtung eine dauernde.

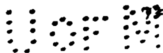
Man stellt sie her entweder mit einmaligem starken Hiebe, oder durch schrittweise vorgehenden Aushieb. Zuviel der Stufen dürfen jedoch nicht eingelegt werden, da sonst der Unterbau zu sehr leidet.

47. Der Vortheil des Betriebes liegt darin, daß man durch die Bodendeckung freie Hand erhält bezüglich der Stellung des Oberholzes. Außerdem aber wird durch den Unterbau die Bodenkraft nicht nur erhalten, sondern in vielen Fällen auch erhöht. Namentlich gilt das für Boden, der durch die mangelhafte Beschattung des Bodens Seitens der im Oberstande befindlichen Lichtholzarten in der Oberfläche verangert und verwildert ist. Hier kommt die gute Wirkung des Unterbaues nicht nur dem vorhandenen Oberstande, sondern namentlich dem darauf folgenden Jungbestande zu Gute. Zum Unterbau darf keine Holzart genommen werden, die den Boden in seinen oberen Schichten erheblich trockner macht, wie das die Fichte thut. Sonst ist die nach der Lichtung eintretende Zuwachssteigerung nicht von Dauer.

48. Die Nachtheile sind in der stark vermehrten Arbeitslast zu suchen, die die Hiebsführung und der Unterbau verursachen. Die Auszeichnung muß in der Regel vom Revierverwalter selbst vollständig durchgeführt werden. Die Culturen zum Zweck des Unterbaues leiden in dürren Jahren oft recht empfindlich.

Die Lichtungsbetriebe ohne Unterbau.

49. Sie sind nur für Schattenhölzer möglich. Der Hieb ist stets so zu führen, daß den Stämmen gerade der für den Lichtstand



Endlich ist auch auf sehr kleinen Flächen eine Wirthschaft möglich, die jährlich dem Besitzer den Bezug des jeweiligen Bedarfs gestattet.

67. Solchen Vorzügen stehen eine Reihe zum Theil bedeutender Nachtheile entgegen:

Die Jungpflanzen werden durch die Holzernte häufig schwer geschädigt, oder es wird, wenn man das durch Entästen der stehenden und Zerkleinerung der gefällten Stämme vermeiden will, die Ernte selbst sehr kostspielig.

Der Jungwuchs leidet durch Verdämmung.

Die Culturen lassen sich gegen Insecten (Rüsselkäfer, Hylesinen u. a.) nur schwer schützen und zeigen daher vielen Abgang.

Wo der Culturbetrieb nicht sehr fleißig gehandhabt wird, entstehen daher leicht Lücken und geht der Boden zurück.

Die Controle über den Hieb ist schwierig, ebenso die Betriebseinrichtung.

68. Hiernach kann es nicht Wunder nehmen, wenn die Unkosten des Betriebes sehr hoch werden, zumal die Verwaltungs- und Schutzkosten über Durchschnitt anzusetzen sind. Daher kommt es, daß der Plenterwald nur unter besonderen Verhältnissen und auch dort in möglichst geringem Umfange eingerichtet und beibehalten wird, nämlich

in gefährdeten Hochlagen,

auf steilen Hängen,

in der Nähe von Städten, Badeorten, Kuranstalten, Schlössern u. dgl.

69. Der ungeregelte Plenterwald

kann seinem Wesen nach in den mannigfachsten Gestaltungen auftreten. Er führt überall, wo der Bedarf dauernd größer ist, als der Zuwachs, zur Waldverwüstung.

70. Die Parkwirthschaft

ist bisher nicht als eine forstliche Betriebsart angesehen. Bei dem immer schärfer hervortretenden Bedürfniß, in der Nähe der Städte und vielbesuchter sogenannter Sommerfrischen dauernd schattigen Wald zu haben, sollte der Forstmann sich aber mit einer solchen Wirthschaft und der Schönheitspflege des Waldes wohl vertraut machen, zumal die räumliche Ausdehnung einer solchen Wirthschaft nur eine sehr bescheidene zu sein braucht und meist ein schmaler Schleier genügt, um

51. Der neue Bestand tritt nach der gegebenen Schilderung horstweise auf, so zwar, daß nach den Rändern hin das Alter abnimmt. Dadurch können die Figuren entstehen, die Ney in seinem Waldbau u. a. a. O. gegeben hat.

52. Der Altbestand wird häufig nicht ganz genutzt, vielmehr bleiben mit der Absicht, Starkholz zu gewinnen, Ueberhälter stehen.

53. Der Betrieb ist nur da möglich, wo die Standortsverhältnisse gut sind, denn nur dort

kehren die Samenjahre so oft wieder, wie das nothwendig ist,

ertragen die Jungpflanzen soviel Schatten, wie der Betrieb giebt,

ist die Reproductionskraft groß genug, um die vielen durch die Holzfällung vorkommenden Beschädigungen auszuheilen.

54. Aus den Standortsverhältnissen erklärt sich wiederum die Stellung, die im Allgemeinen Norddeutschland gegen und Süddeutschland für diese Betriebsform nach dem Erscheinen des Gayer'schen Waldbaus einnahmen und einnehmen.

55. Wo die Betriebsart möglich ist, kann man ihr mit vollem Recht den Vortheil nachsagen:

daß die Bodenpflege eine sehr große ist und

daß der Altbestand nicht nur die größten Massen liefert, sondern auch das werthvollste Material.

56. Erschwerend wirkt aber immer:

daß die Holzernte sich alljährlich über große Flächen ausbreitet, die Auszeichnung nur vom Revierverwalter vorgenommen werden kann und die Controle des Hiebes, die Abnahme des Holzes große Arbeitslast nach sich zieht,

57. daß die Betriebseinrichtung an Einfachheit verliert und

58. daß nur in Ausnahmefällen die Beamten ein angefangenes Werk der Verjüngung auch zu Ende führen.

59. Zum Schluß mag nicht unerwähnt bleiben, daß das Ausrücken der Hölzer aus den Schlägen ein sehr geübtes Personal erfordert.

Preßler's Hochwaldsideal.

60. Die Stämme des haubaren Bestandes werden mit dem Zeitpunkt hiebsreif, wo trotz aller angemessenen Zuwachspflege das Weiserprocent derselben unter den geforderten Wirthschaftszinsfuß sinkt.

und dabei geschlossen sein sollen. Sie sind entweder ganz gleichaltrig oder zeigen zwei in sich gleichaltrige Stufen, welche im Alter um eine Umtriebslänge unterschieden sind.

73. Die Vortheile des Betriebes liegen darin:

daß hohe Materialerträge gegeben und hohe Geldrenten geliefert werden können. Letzteres hängt lediglich von der Verwendbarkeit des Holzes, der Rinde und von den Marktverhältnissen ab. Ein Brennholzbetrieb ist nur in seltenen Ausnahmefällen noch gewinnbringend, während die Erziehung von Korbruthen, Rebstecken, Lohrinden u. a. außerordentlich vortheilhaft sein kann;

daß die Bodenpflege eine gute ist, so daß bei voller Bestockung die Bodenkraft trotz der in kurzen Zwischenräumen wiederkehrenden Abtriebe voll erhalten bleibt.

74. Der Niederwaldbetrieb

in der reinen Form ist als der beste und vortheilhafteste anzusehen.

75. Der Niederwald mit Ueberhältern

bringt zwar mitunter den beabsichtigten Vortheil, daß stärkeres Holz erzogen und gewonnen wird, häufiger aber den Nachtheil,

daß die Ueberhälter während des Umtriebs zopftrocken, krank und dürr werden und damit Verlust bringen,

daß nach ihrem Abtriebe die Stöcke die Ausschlagsfähigkeit verloren haben,

daß die Ueberhälter verdämmend auf den Unterwuchs wirken.

76. Der zweihiebige Niederwald

ist bisher nur auf sehr beschränktem Gebiet (Eschwege) für Eichenschälwald in Anwendung gekommen. Seine Ausdehnung ist im Allgemeinen nicht rathsam, weil der Verdämmungsschaden und damit ein Herabgehen der Rindenqualität für die meisten Standorte sehr fühlbar sein wird.

e. Der Kopfholzbetrieb.

77. Bei ihm sind die am Ende einer entwipfelten Stange — dem Kopf — hervorbrechenden Ausschläge Gegenstand der Nutzung. Die Kopfbildung wird dadurch hervorgerufen, daß man Ausschläge, die unterhalb des Stammendes erscheinen, fortnimmt.

dahinter die Waldwirthschaft in beliebiger Form unbehelligt durch den Einspruch des Publikums treiben zu können.

Bei der Parkwirthschaft soll der einzelne Baum durch die Schönheit seines Aufbaues, die Gruppe entweder durch Mächtigkeit oder durch Gegensätze in Färbung und Beleuchtungsart wirken. Das läßt sich bei dem einzelnen Baum nur dadurch erreichen, daß man ihn völlig frei von Jugend an aufwachsen läßt. Die zu Gruppen vereinigten Stämme müssen so weitständig gepflanzt werden, daß jeder einzelne zu voller Krone und damit in der Gruppe zur Geltung kommen kann. Neben Laubholz muß wintergrünes Nadelholz gepflanzt werden. Sein landschaftlicher Werth ist im Sommer am schwächsten hervortretend, stellt sich aber bei den bunten Bildern des Herbstes schon mehr in den Vordergrund, um im Winter voll anerkannt zu werden. Sehr wirkungsvoll erscheint endlich auf dem dunklen Hintergrunde des Nadelholzes das Maigrün der Laubhölzer.

71. Der geregelte Plenterwald besteht darin, daß der Hieb nach einem festen Satz und waldpfleglichen Grundsätzen gehandhabt wird.

In der Regel ist jährlich nur ein bestimmter Theil, ein Schlag, im Betrieb. Dadurch bildet sich eine Umlaufszeit aus, innerhalb welcher der Hieb nur einmal jeden Schlag trifft.

Wird die Umtriebszeit zweckmäßig gewählt, der Hieb pfleglich geführt, so kommen die Vortheile des Betriebes der Wirthschaft zu Gute und können die Nachtheile sehr zurückgedrängt werden.

Am zweckmäßigsten ist es, bei künstlicher Verjüngung kleine Kahlschläge anzulegen, bei natürlicher den Hieb an schon vorhandene Junghorste so anzuschließen, daß die Verjüngung weiter geleitet wird.

d. Niederwaldformen.

Mit flächenweise kahlem Abtrieb . .	Niederwald im gewöhnlichen Sinne des Wortes.
Mit Belassung einiger Stämme . .	Niederwald mit Ueberhältern.
Mit Belassung eines reichen Ueberhalts .	Zweihiebiger Niederwald.

72. Die Niederwaldformen haben sämmtlich das gemeinsam, daß sie Bestände tragen, die aus Stockausschlag hervorgegangen sind

daß sie auf passendem Standort den Boden in vortrefflichem Zustand erhält. Passend ist der Standort da, wo die Natur selbst für Erhaltung und Neuschaffung von Unterholz sorgt, unpassend überall da, wo die Natur diese Gabe verweigert;

daß sie landschaftlich sehr schöne Waldformen giebt.

81. Als ein Nachtheil ist anzusehen,

daß der Kernwuchs namentlich auf guten Mittelwaldstandorten spärlich ist, verdämmt wird, und oft durch künstliche Cultur vermehrt werden muß;

daß das Oberholz viel Aeste, somit ein hohes Reisholzprocent, das Unterholz hingegen fast nur Reisig bringt;

daß die Einrichtung schwierig ist und daß bei lange Zeit eingehaltenen falschen Abnutzungssätzen die Mittelwaldform einerseits dem Niederwalde, anderseits dem Plenterwalde und Hochwalde sehr genähert wird.

82. Mittelwaldformen:

Oberholz und Unterholz sind gleichberechtigt	Mittelwald im gewöhnlichen Sinne.
Die Unterholzzucht wiegt vor	niederwaldartiger Mittelwald.
Die Oberholzzucht wiegt vor	hochwaldartiger Mittelwald.

83. Mittelwald im gewöhnlichen Sinne des Wortes.

Die Vertheilung des Oberholzes über den Schlag hin, ist sehr gleichmäßig, dabei so dünn, daß das Unterholz überall gedeihen kann.

Als Nachtheil dieser Form ist die Masse von geringwerthigem Material anzusehen. In noch stärkerem Maße tritt das hervor beim

84. niederwaldartigen Mittelwald.

Er steht in seinem äußeren Kleide dem Niederwald mit Ueberhalt sehr nahe; ist aber brauchbarer als dieser, weil das Oberholz aus Kernwuchs besteht und daher sicher aushält.

85. Der hochwaldartige Mittelwald.

An Stelle der meist stammweisen Vertheilung der Altersklassen tritt grundsätzlich eine horst- und flächenweise. Zu dem Zwecke wird

die natürliche Verjüngung in umfangreicher Weise unterstützt durch die künstliche, auch werden Löcherhiebe, also kleine Kahlschläge, geführt und deren Flächen erforderlichen Falls voll cultivirt. Die daraus hervorgehenden geschlossenen Horste werden später, wenn genügende Stammreinigung erfolgt ist, gelichtet und in die Mittelwaldstellung wieder übergeführt. Das Unterholz soll, wie Eingangs bemerkt, sich von Natur einfinden.

Diese Form ist wohl die einträglichste. Sie bringt aber viel Arbeit mit sich, weil die geschlossenen Horste häufig durchforstet werden müssen und nicht etwa eine Unterholz-Umtriebszeit hindurch unberührt stehen dürfen.

Bei ungenügender Hiebsführung führt sie sehr leicht zu geschlossenen Waldformen und leitet den Untergang des Mittelwaldes ein.

B. Betriebsarten mit landwirthschaftlichen Nutzungen.

86. Sie bieten die Möglichkeit, das Fruchtgelände zu vergrößern, ohne dauernd das Areal des Waldes zu schmälern und gestatten die Entnahme von lohnenden Ernten aus einem Boden, der landwirthschaftlich dauernd nicht benutzbar ist.

87. Der Waldwirthschaft selbst bringen sie eine Entlastung des Culturkostenbetrages, wenn nicht einen baaren Ueberschuß, und den Vortheil einer tiefen und vollen Bodenlockerung. Die gründliche Bearbeitung des Bodens zieht meistens auch eine Vertilgung des Unkrautes nach sich, so daß die Holzculturen von diesem weniger leiden, nöthigenfalls kann durch ein kurzes Nebeneinanderlaufen des land- und forstwirthschaftlichen Betriebes der Unkrautschaden niedergehalten werden.

88. Von Nachtheil ist die landwirthschaftliche Nutzung nur da, wo durch die Bloßlegung und Auflockerung des Bodens eine Beweglichkeit desselben erzeugt wird, was einerseits durch das Wasser, andrerseits durch den Wind hervorgerufen wird.

Von einem Aussaugen des Bodens durch vorübergehenden Landbau derartig, daß die Waldculturen nicht mehr wachsen können, darf nicht gesprochen werden, denn überall, wo man landwirthschaftlich ausgetragenes, also lange Jahre benutztes Land zur Aufforstung ge-

geben hat, sind die Culturen nicht nur leicht angeschlagen, sondern auch sehr üppig gediehen. Die Feinde solcher Bestände auf altem Acker sind Dürre, Rothfäule, Wurzelfäule, Wind und Schneebruch, aber nicht Mangel an mineralischen Nährstoffen. Wie sollte also eine nur ganz kurze Benutzung des Bodens zu landwirthschaftlichen Zwecken sich zu einem Raubbau gestalten können, der dem Waldbestande die Grundlagen seiner Existenz entzieht?

a. Hochwaldformen.

Waldfeldbetrieb.

89. Die abgeholzten Flächen des Kahlschlagbetriebes werden zu einem Fruchtbau aufgegeben, dessen Dauer nach den jeweiligen Verhältnissen bemessen wird. In der Regel wird der Betrieb nur mit dem reinen Kahlschlag verbunden, weil Ueberhälter einerseits durch Beschattung den landwirthschaftlichen Gewächsen schaden, andrerseits die Arbeit mit den Geräthen sehr erschweren.

90. Die einfachste Form ist die, bei welcher erst nach der landwirthschaftlichen Nutzung cultivirt wird. Verwickelter wird sie, wenn man schon während der landwirthschaftlichen Nutzung reihenweise cultivirt und die Zwischenräume nachher weiter landwirthschaftlich benutzt.

91. Mit beiden Formen kann Brenncultur verbunden sein. Hierhin gehört dann der in manchen Gebirgsgegenden, z. B. im Odenwalde übliche Röderlandbetrieb, wie er in Heyer's Waldbau, 3. Aufl. pag. 399 beschrieben ist: Kiefern werden im 30—50jährigen Umtriebe bewirthschaftet, das Reisig bleibt liegen und wird mit dem Bodenüberzuge verbrannt. Darauf folgt 1—3jährige Bestellung mit Buchweizen und Roggen, auch wohl nach einigen Jahren Ruhe eine Nutzung auf Besenpfrieme. Damit tritt dann der Wald wieder in seine Rechte ein. Die Culturen müssen in der Regel gegen die Besenpfrieme energisch geschützt werden, weshalb auch wohl kurz vor dem Anbau noch einmal Buchweizen gebaut wird.

Cotta's Baumfeld.

92. Bei diesem soll die landwirthschaftliche Nutzung erst einige Jahre allein, dann zwischen weitständigen Holzreihen noch viele Jahre

hindurch getrieben werden, bis die eingetretene Beschattung es unmöglich macht. Dabei soll dieser Zeitpunkt durch eingelegte Lichtungen möglichst lange hinausgeschoben werden.

Der Betrieb ist im Großen nicht in die Praxis übersetzt, weil einmal das Holz zwar stark zuwachsend große Massenerzeugung hat, aber ästig und geringwerthig bleibt, und andrerseits die landwirthschaftlichen Producte unter Mangel an Sonnenlicht leiden, sowie unter einer nicht ausreichenden, weil durch die Baumwurzeln behinderten Bodenbearbeitung.

93. Der Pflanz- und Hutwald

ist eigentlich nur eine besondere Art des Cotta'schen Baumfeldes, in dem in weitständigen Pflanzungen von Laubholzheistern Viehweide stattfindet, unter Umständen auch die Mast benutzt und Streu gerecht wird.

b. Niederwaldformen.

94. Hackwaldbetrieb

ist mit Eichenschälwald verbunden. Beim Abtriebe bleibt das Reisig liegen und wird mit dem Bodenüberzug verbrannt. Man treibt dann einige Jahre zwischen den Stöcken Fruchtbau. Das Brennen wird nach zwei Methoden vorgenommen, nämlich durch Ueberlandbrennen und Schmoren. Bei ersterem bleibt das Reisig über den ganzen Schlag verstreut liegen, bei letzterem werden aus ihm und dem abgeschälten Bodenüberzuge Haufen gesetzt, deren Asche auszubreiten ist.

Gewöhnlich wird im ersten Jahre Buchweizen, im zweiten Roggen gebaut.

Der Hackwaldbetrieb ist namentlich im Odenwalde und im Schwarzwalde zu finden.

95. Die Haubergswirthschaft.*)

Sie ist eine dem Hackwald sehr nahe stehende Form, die wie dieser, seit Jahrhunderten geübt und namentlich im Kreise Siegen und Olpe verbreitet ist. Der Unterschied zwischen beiden besteht darin, daß hier das Schmoren die Regel bildet und die landwirthschaftliche Nutzung beschränkter ist. Der Bodenüberzug wird mit der Hacke

*) Bernhardt, Die Haubergswirthschaft im Kreise Siegen, 1867.

abgeschält und die gewonnenen Rasenstücke werden gewendet und getrocknet, um dann in kleine Haufen gesetzt und mit Reisig zusammen verbrannt zu werden. Die Asche wird ausgebreitet, der Boden mit dem Hainhaag, einem leichten Pflug ohne Räder, bearbeitet.

Die landwirthschaftliche Nutzung besteht in einer Winterroggenernte. Die Aussaat erfolgt im Herbst nach dem Brennen. Stellt sich, wie häufig geschieht, im dritten Jahre viel Besenpfrieme ein, so wird sie als Streumaterial genutzt, stärker geworden, wird sie in späteren Jahren auch wohl als Brennmaterial abgegeben (Hauginster).

c. Mittelwaldformen.

96. Der Betrieb ist nur bei hochwaldartigem Mittelwald möglich und wird so ausgeübt, daß man kahl abtreibt und die Flächen zur Ackerkultur verpachtet. Der Niederwald wird also zeitweise zerstört.

Auch nach dem Holzanbau, der in der Regel durch Saat erfolgt, kann die landwirthschaftliche Nutzung noch eine Reihe von Jahren fortgesetzt werden.

Die Eingangs S. 109 genannten Vortheile kommen diesem Betriebe in vollem Maße zu Gute, außerdem liefern die Jungbestände bei dem Uebergange aus der Hochwaldform in den Mittelwaldstand sehr hohe Material- und Gelderträge. Die Durchforstungs- und Lichtungshiebe müssen aber namentlich in der Periode des starken Höhenwuchses oft wiederkehren. Der Betrieb macht daher viel Arbeit.

II. Standort und Waldbau.

---

1. Unter forstlichem Standort versteht man die Gesammtheit aller derjenigen Einwirkungen, welche auf Wachsen und Gedeihen der Bestände von Einfluß sind. Nach dem Träger, innerhalb dessen diese Einwirkungen sich äußern, trennt man sie in solche des Bodens und solche des Klimas.

Die Ausübung des Waldbaues hat bei jedem Schritt die Standortsverhältnisse zu berücksichtigen; bei dem heutigen Stande der Wirthschaft und Wissenschaft bleibt das aber immer nur möglich bei denjenigen Verhältnissen, welche leicht erkennbar hervortreten.

Wir sind z. B. noch weit ab davon, daß wir nach den Ergebnissen von wissenschaftlich geleiteten Bodenuntersuchungen die Wahl der Holzart bestimmen. Es ist auch nicht wahrscheinlich, daß diese Untersuchungen in absehbarer Zeit auf die Waldbaupraxis im Allgemeinen mehr Einfluß gewinnen werden, als jetzt, weil der Forstmann aus dem Wuchs und der Ausformung der vorhandenen Bestände ein völlig begründetes Urtheil über die Wirthschaftsgrundsätze herzuleiten vermag. Im Einzelnen und Besonderen aber kommen in der Praxis eine Reihe von Fällen vor, wo die Erscheinungen nicht mit den Hauptsätzen der empirischen Standortslehre und des Waldbaues erklärt werden können. Es würde viel sich gewinnen lassen, wenn in diesen Fällen wissenschaftliche Untersuchungen, sei es über die Zusammensetzung des Bodens, sei es über die des Grundwassers oder des Untergrunds u. a. eingeleitet werden könnten.

Praxis und Theorie würden aus diesen Arbeiten Anregungen empfangen, die sicherlich nicht dem Walde zum Schaden gereichen würden.

2. Literatur:

Grebe, Gebirgskunde, Bodenkunde und Klimalehre. 1853. 4. Aufl. 1886.

Heyer, Lehrbuch der forstlichen Bodenkunde und Klimatologie. 1856.

Senft, Lehrbuch der Gesteins- und Bodenkunde. 1877.

Wollny, Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik seit 1878.

Ramann, die Standortslehre im Handbuch der Forstwissenschaft von Lorey.

Ramann, Forstliche Bodenkunde und Standortslehre. Berlin 1893.

Erster Abschnitt.

Die physikalischen Eigenschaften des Bodens, ihre waldbaulichen Forderungen und Rückwirkungen.

---

a. Die Tiefgründigkeit.

3. Sie wird nach der Höhe der vorhandenen Erdschicht bemessen. Der Verein der forstlichen Versuchs-Anstalten hat die Kriterien folgendermaßen angegeben:

sehr tiefgründig . . .	über 1,2 m	wurzelfähige Bodentiefe
tiefgründig	0,6—1,2 „	„ „
mitteltiefgründig . . .	0,3—0,6 „	„ „
flach- oder seichtgründig	0,15—0,3 „	„ „
sehr flach- oder seichtgründig	bis 0,15 „	„ „

4. Dabei ist jedoch zu beachten, daß die Tiefgründigkeit sich in der Praxis als ein relativer Begriff darstellt, der namentlich von der Holzart abhängig gemacht und gedacht wird. Ein für die Kiefer flachgründiger Boden *kann* z. B. für die Fichte schon als ein tiefgründiger gelten.

5. Es werden drei besondere Schichten unterschieden, nämlich:

Die Nährschicht, d. i. diejenige, in welcher die Verwesung der organischen Stoffe vor sich geht und die Verwitterung verhältnißmäßig rasch fortschreitet. Sie wird von den feinen Baumwurzeln vollständig durchsponnen, und aus ihr entnimmt der Baum den größten Theil der Nahrung.

Die Reserveschicht. Sie besteht aus Boden, der keine Verwesungsproducte mehr führt. Er befindet sich jedoch noch unter lebhaftem Einfluß des Wechsels in den Witterungserscheinungen und wird je nach seinem Feuchtigkeitszustande für die Pflanze wichtig.

Der Baum durchwurzelt ihn mit starken Strängen und findet seinen Haupthalt darin.

Der Untergrund. Er dient nicht mehr als Wurzelraum. Er ist entweder von gleicher Beschaffenheit wie die Reserveschicht, oder er besteht aus Fels, Steintrümmern, festen Erdschichten, auch wird er oft durch den Grundwasserspiegel markirt. Er wird indirekt für die oberen Schichten sehr wichtig, indem er sie entweder mit Feuchtigkeit speist, oder die von oben herkommende in vortheilhafter Weise oder zu leicht oder zu schwer entweichen läßt. Bildet Fels den Untergrund, so ist der Verlauf der Spalten und Schichten von großer Bedeutung. Je mehr sie sich nämlich nach oben öffnen und Gefälle nach dem Innern zeigen, um so leichter ist im Allgemeinen der Boden der Verwitterung ausgesetzt und um so günstiger liegen die Verhältnisse für den Wuchs der Bestände.

6. Die tiefgründigsten Böden findet man im Flachlande, in den Thalsohlen und den Bergeinhängen (Mulden, Tobeln); die flachgründigsten im Gebirge und zwar namentlich auf den Rücken, Kuppen, hervorragenden Ecken, Sonnenseiten.

7. Aeußere Kennzeichen der Flachgründigkeit sind: auf der Oberfläche hinlaufende Bewurzelung, zu Tage tretendes Grundgestein, oft auch: dürre Bodendecke und kurzer Baumwuchs; solche der Tiefgründigkeit sind: Langschäftigkeit und große Höhe des Baumwuchses, üppiges Gedeihen krautiger Gewächse.

8. Der Wald wirkt bodenbildend und sorgt dafür, daß der Boden an der Bildungsstätte möglichst lange zurückgehalten wird. Je flachgründiger ein Boden ist, um so mehr muß die Waldwirthschaft Bedacht nehmen, den Boden bei der Verjüngung in möglichst geringem Umfange zu entblößen.

b. Die Wärme.

9. Als Hauptquellen der Bodenwärme sind anzusehen
die Bestrahlung der Erdoberfläche durch die Sonne,
die Erwärmung der Erde durch die sie umhüllende und in sie eindringende Luft,
die Temperatur des fallenden Regens und endlich
die Temperatur des Grundwassers.

Weniger, aber immer noch einflußreich genug, um als selbstständige Wärmequelle genannt zu werden, sind chemische und physikalische Vorgänge, wie sie sich bei der Umwandlung der Stoffe im Boden bezw. der Verdichtung von Gasen abspielen.

10. Aufnahme und Verbreitung der Sonnenwärme ist neben der Menge und der Dauer der Zuführung abhängig von dem Einfallswinkel der Sonnenstrahlen, von der Dichtheit und dem Feuchtigkeitsgehalt der Erde, der Farbe und der Größe der Oberfläche.

11. Da von der Sonne nur die Oberfläche erwärmt werden kann, so können die tieferen Schichten die Wärme erst verspätet erhalten und da beim Durchgang durch die Schichten zu deren Erwärmung ein Theil der Wärme verbraucht wird, so folgt daraus, daß alle Luftwärmewellen sich im Boden je nach Tiefe spät und abgeschwächt bemerkbar machen.

12. Es ist daher auch leicht erklärlich, daß die Temperaturerhöhungen eines Tages nur bis zu einer gewissen Tiefe wirken können und daß das Tagesmaximum um so später und abgeschwächter eintreffen muß, je näher die Schicht dieser Grenztiefe liegt.

Kältewellen zeigen sinnverwandte Erscheinungen, natürlich nach entgegengesetzter Richtung.

13. Der nicht mehr von den täglichen Schwankungen beeinflußte Boden erhält seine Wärme durch die Bewegung des Wassers von der Oberfläche nach der Tiefe hin und durch Leitung bei Berührung mit den oberen wärmeren Schichten. Diese Uebertragung bringt wieder eine Wärmeabschwächung mit sich und erfordert Zeit.

Daher werden die Sommerwärmewellen mit wachsender Tiefe später und abgeschwächter empfunden und können ebenfalls nur bis zu gewissen Grenzen wirken.

14. Verstärken wir durch irgend etwas z. B. eine Kräuterwuchsdecke oder eine Deckung des Bodens durch Streu, die von der Wärme zu durchdringenden Schichten, so muß der darunter steckende Boden von Wärmewellen in abgeschwächtem Maße und später getroffen werden, als wenn diese Verstärkung der Decke fehlt. Die Bewaldung ist ebenfalls nur als eine solche Verstärkung der Decke anzusehen, die aber durch die Stämme auf Säulen gestellt ist und je nach deren Höhe einen größeren oder kleineren Luftraum zwischen

23. Die Mengung der Böden mit Humus, das Vorkommen des Eisens lockert feste, festigt in mäßigem Grade die leichten. Es hat das wahrscheinlich seinen Grund darin, daß beide Stoffe den Wasserdampf der Luft zu condensiren vermögen und damit für die Umgebung eine Quelle der Feuchtigkeit werden.

Vor den Extremen bewahren wir die Böden dadurch, daß wir sie nicht entblößt liegen lassen. Sie behalten dann selbst in Dürrperioden, welche längere Zeit währen, ein gewisses Maß von Feuchtigkeit, welches abstumpfend wirkt.

24. Untersuchen wir im September den Boden im geschlossenen Bestande und andererseits auf einer Kahlschlagscultur, so ergiebt sich, daß der Boden hier fester, dort lockerer ist. Wiederholen wir dieselbe Untersuchung im Frühjahr, nachdem der Frost aus dem Boden gewichen ist, so sind die Gegensätze geringer. Ueber Winter ist also der Boden gelockert und es ist der Frost, der uns diese Arbeit geleistet hat.

25. Vom Frühjahr durch den Sommer hindurch wird diese Arbeit in einem keineswegs zu unterschätzenden Maße durch die im Boden lebende Thierwelt, namentlich die Regenwürmer fortgesetzt; trotzdem ergiebt die Untersuchung im September den vorhin hervorgehobenen Gegensatz von Neuem. Es ist also während des Sommers eine Festigung des Bodens eingetreten, eine Arbeit, die uns der fallende Regentropfen und das Wasser im Versinken von den oberen nach den tieferen Schichten leistet.

26. Beides wirkt energischer im vom Walde entblößten Boden, weil einerseits das Kronendach, andrerseits die Streudecke fehlt. Das Kronendach fängt den Stoß des niederfallenden Regentropfens auf und schwächt damit seine festigende Gewalt. Es hält außerdem einen nicht geringen Procentsatz des Regens überhaupt fest und dieser verdunstet von da aus.*)

27. Der Regen, der durch das Kronendach durchfällt, fällt auf

*) Man muß daraufhin nicht gleich schließen, daß der Waldboden diesen ganzen Procentsatz verliert. Deßhalb darf man es nämlich nicht, weil die Bäume während der Zeit, wo sie durch Regen äußerlich naß sind, von dem aus dem Boden gehobenen Wasser durch die Blätter nichts verdunsten. Es wird also während dieser Zeit der Boden wenig in Anspruch genommen und dadurch der Verlust abgeschwächt.

die Streudecke. Diese ist so aufgebaut, daß sie eine hohe Elasticität besitzt. Der Stoß des fallenden Regentropfens wird daher so aufgefangen, daß er keine Wirkung mehr auf den darunterliegenden Boden hat. Die Streudecke verursacht sodann durch ihren Aufbau, durch die zahllosen in ihr sich vorfindenden Hohlräume und namentlich durch die sich bildende, viel Wasser aufnehmende Verwesungs- und Humusschicht, daß der Wasserverkehr von den oberen Schichten nach der Tiefe geringer wird, als im unbedeckten Boden. Auf solche Weise wird der Waldboden vor Festigung bewahrt.

28. Eine durchgreifende Aenderung des Bindigkeitsgrades durch künstliche Mischung von Bodenschichten und Bodenarten ist auf großen Flächen nicht möglich. Wir können solche Maßregeln nur für den Kampbetrieb durchführen und nur unter besonderen Umständen auch auf Culturstellen. Sandbeigabe mildert zu große Strenge und umgekehrt wird Sand durch Mischung mit bindigen Bodenarten fester.

29. Unsere waldbaulichen Maßregeln müssen dahin gehen, daß wir die Arbeit der Natur zur Herstellung und Wahrung der Lockerheit des Waldbodens nicht aufheben. Wir dürfen also den Boden in den Beständen nicht mangelhaft beschirmt lassen und wir müssen ihm die Streudecke erhalten. Bei der Verjüngung der Bestände haben wir darauf zu sehen, daß der Boden möglichst rasch wieder Deckung erhält.

d. Die Feuchtigkeit.

30. Man ist übereingekommen, den Grad der Bodenfeuchtigkeit nach Maßgabe des Feuchtigkeitsstandes während der Wachsthumszeit anzusprechen und den Boden zu bezeichnen als

naß, wenn die Zwischenräume der Bodentheilchen vollständig von flüssigem Wasser erfüllt sind, so daß es von selbst abfließt und selbst nach längerer Austrocknung noch bis zur Oberfläche staut;

feucht, wenn er beim Zusammenpressen das Wasser noch tropfenweise abfließen läßt;

frisch, wenn er dem Gefühle nach von Feuchtigkeit mäßig durchdrungen ist, ohne daß sich äußerlich sichtbare Spuren von tropfbarem Wasser beim Zusammendrücken zeigen;

trocken, wenn das Gefühl der Frische mangelt und nach erfolgter

Durchnässung von Regen die Wasserspuren schon binnen wenigen Tagen sich verlieren;

dürr, wenn jede fühlbare Spur der Feuchtigkeit nach 24stündiger Abtrocknung wieder verschwindet.

31. Die Feuchtigkeit des Wurzelraumes entstammt:

den atmosphärischen Niederschlägen aller Art;

der Fähigkeit aller oder einzelner Bodenbestandtheile, Wasserdampf direkt aus der Luft anzusaugen und zu verdichten;

dem Untergrunde.

32. In meßbaren Mengen werden durch die Atmosphäre zugeführt: Regen, Schnee, Hagel und Graupeln. Nebel und Rauhreif wird durch die Regenmesser nur zum kleinsten Theil angezeigt und völlig ungemessen bleiben die durch Thaubildung*) zugeführten Massen. Nun bildet sich Thau aber überall da, wo warme, relativ feuchte Luft mit so kalten Gegenständen sich berührt, daß bei der dadurch eintretenden Abkühlung der Luft deren Sättigungspunkt überschritten wird. Dieser Vorgang spielt sich in der Natur so häufig und in solcher Ausdehnung ab, daß wir keineswegs in den von den Regenmessern angegebenen Regenhöhen ein richtiges Bild der dem Boden zugeführten Wassermassen erhalten. Einen Einblick, um welche Mengen es sich dabei handelt, erhalten wir am leichtesten auf isolirten Bergkuppen. Dort wird die deutlich wahrnehmbare Thaubildung selbst im Hochsommer oft nur für die Mittagsstunden unterbrochen. Daß auch im Winter dort Niederschläge aus dieser Quelle erfolgen, zeigt uns das Anschießen des Rauhreifs. Oft wird in diesen Lagen der Baum allein davon so belastet, daß er bricht. Was dort für jeden wahrnehmbar sich abspielt, das wiederholt sich minder sichtbar in der Natur in allen möglichen Lagen, denn zwischen der Lufttemperatur und der Temperatur der Erdoberfläche ist während des ganzen Frühjahrs und fast bis zum Schluß des Sommers der Regel nach ein Unterschied in der Weise, daß der Boden kühler ist als die Luft. Jeder auf den Boden stoßende Luftstrom muß daher Thau absetzen, wenn und so oft seine relative Feuchtigkeit entsprechend hoch ist. Es thaut daher auch keineswegs

*) Thau und Beschlag sind hier gleich gesetzt.

nur Morgens und Abends, sondern zu den verschiedensten Tageszeiten. Es thaut auch nicht nur an den äußeren für das Auge sichtbaren Flächen, sondern soweit wie der aufstoßende Luftstrom in die Hohlräume der Bodenoberfläche eindringt und soweit wie sich dort in den gegebenen Temperaturverhältnissen die Bedingungen für das Absetzen von Thau ergeben. Endlich muß es im Walde im Frühjahr und Sommer mehr und häufiger thauen als außerhalb desselben, weil die Bodenoberfläche im Walde kühler ist.

Im Jahre 1892 Juni zeichnet Friedrichsroda (Feld) um 8 Uhr eine absolute Feuchtigkeit von 11,9 mm und um 2 Uhr eine solche von 13,6 mm auf, der Thaupunkt lag demgemäß um 8 Uhr bei 14,0, um 2 Uhr bei 16,1°. Im Monatsmittel hatte die Feldstation auf der Oberfläche 14,7 und 19,2° zu den genannten Zeiten, die Waldstation dagegen 11,5 bezw. 12,2°. Würde demnach das Mittel thatsächlich während der genannten Tageszeiten im ganzen Monat gleichmäßig bestanden haben, so müßte jeder den Waldboden vom Felde her treffende Luftstrom im Walde fortwährend Thau abgesetzt haben, während das im Felde nicht geschehen sein würde.

33. Ueber das Maß von Feuchtigkeit, welches dem Boden aus der zweiten Quelle zufließt, fehlt ebenfalls der volle Einblick. Auch die Zukunft wird uns einen zahlenmäßigen Aufschluß kaum bringen, weil der Proceß der Condensation kaum von den Thaubildungen zu isoliren ist. Die Fähigkeit, Wasserdampf aus der Luft zu entnehmen, ist namentlich dem Humus, dem Eisenoxyd gegeben, wahrscheinlich auch aller Feinerde. Sie verstärkt sich, je mehr der Boden der wirklichen Austrocknung sich nähert, so daß in der Natur der äußerste Grad von Trockenheit selten erreicht wird.

34. Aus dem Untergrunde wird das Grundwasser vermitelst der Capillarkraft gehoben, aber auch darüber hinaus wirkt und durchtränkt es unter bestimmten Verhältnissen die oberen Schichten. Das mit Capillarkraft gehobene Wasser verdunstet nämlich an seiner oberen Grenze und sättigt dadurch die darüber lagernde Bodenluft. Kommt nun diese in eine aufwärts gerichtete Strömung, so schlägt sich an den Wandungen der zu passirenden Hohlräume überall Wasser nieder, wo diese Wandungen in ihrer Temperatur unter dem Thaupunkt liegen. Thaubildung von unten her wird dann eintreten, wenn die

Durchnässung von Regen die Wasserspuren schon binnen wenigen Tagen sich verlieren;

dürr, wenn jede fühlbare Spur der Feuchtigkeit nach 24stündiger Abtrocknung wieder verschwindet.

31. Die Feuchtigkeit des Wurzelraumes entstammt:

den atmosphärischen Niederschlägen aller Art;

der Fähigkeit aller oder einzelner Bodenbestandtheile, Wasserdampf direkt aus der Luft anzusaugen und zu verdichten;

dem Untergrunde.

32. In meßbaren Mengen werden durch die Atmosphäre zugeführt: Regen, Schnee, Hagel und Graupeln. Nebel und Rauhreif wird durch die Regenmesser nur zum kleinsten Theil angezeigt und völlig ungemessen bleiben die durch Thaubildung*) zugeführten Massen. Nun bildet sich Thau aber überall da, wo warme, relativ feuchte Luft mit so kalten Gegenständen sich berührt, daß bei der dadurch eintretenden Abkühlung der Luft deren Sättigungspunkt überschritten wird. Dieser Vorgang spielt sich in der Natur so häufig und in solcher Ausdehnung ab, daß wir keineswegs in den von den Regenmessern angegebenen Regenhöhen ein richtiges Bild der dem Boden zugeführten Wassermassen erhalten. Einen Einblick, um welche Mengen es sich dabei handelt, erhalten wir am leichtesten auf isolirten Bergkuppen. Dort wird die deutlich wahrnehmbare Thaubildung selbst im Hochsommer oft nur für die Mittagsstunden unterbrochen. Daß auch im Winter dort Niederschläge aus dieser Quelle erfolgen, zeigt uns das Anschießen des Rauhreifs. Oft wird in diesen Lagen der Baum allein davon so belastet, daß er bricht. Was dort für jeden wahrnehmbar sich abspielt, das wiederholt sich minder sichtbar in der Natur in allen möglichen Lagen, denn zwischen der Lufttemperatur und der Temperatur der Erdoberfläche ist während des ganzen Frühjahrs und fast bis zum Schluß des Sommers der Regel nach ein Unterschied in der Weise, daß der Boden kühler ist als die Luft. Jeder auf den Boden stoßende Luftstrom muß daher Thau absetzen, wenn und so oft seine relative Feuchtigkeit entsprechend hoch ist. Es thaut daher auch keineswegs

*) Thau und Beschlag sind hier gleich gesetzt.

39. Die Sättigung des Bodens mit Wasser tritt im Schatten später ein als bei Sonnenschein, daher giebt ein im Schatten gesättigter Boden im Sonnenlicht Feuchtigkeit ab.

40. Die Wasser haltende Kraft ist von der Structur des Bodens abhängig, sie verringert sich mit der Lockerheit und wächst bis zu einem gewissen Punkte mit der Dichtigkeit und mit der Feinheit der Haarröhrchen.

41. Von hoher Bedeutung ist endlich die Bewegung des Bodenwassers, indem sie Versumpfungen verhindert und die Nahrungszufuhr erleichtert und vermehrt. Der Wechsel im Feuchtigkeitsgehalt regt die Verwitterung und Verwesung an und vermittelt damit die Bildung von Nährstoffen. Er wird auch eine Quelle der Durchlüftung des Bodens, denn bei Abnahme der Feuchtigkeit wird Luft eingesogen in den Boden, bei Zunahme solche ausgestoßen.

42. Da Wasser ungefähr zu 50% in unseren Waldbäumen enthalten ist, da es zum Aufbau der Zellwand unbedingt nöthig ist, da endlich ohne Wasser die mineralischen Nährstoffe von den Pflanzen gar nicht aufgenommen werden können, so muß dasselbe als das wichtigste und unentbehrlichste Nahrungsmittel der Bäume angesehen werden. Es ist außerdem der einzige Stoff, dessen Erhaltung im Waldboden Gegenstand besonderer Wirthschaftsmaßregeln ist und im Großbetriebe einer Waldwirthschaft sein kann.

Das Maß der Bodenfeuchtigkeit bestimmt daher auch in vielen Fällen die Holzart, die auf dem gegebenen Boden zu ziehen ist.

43. Ein richtiges Ansprechen der Feuchtigkeit ist nur möglich, wenn man den Boden längere Zeit beobachtet hat oder in der Vegetation untrügliche Merkzeichen findet.

e. Die Neigung.

44. Man unterscheidet

den ebenen Boden	mit	0	bis	5°	Neigung
„ sanft geneigten Boden . .	„	5	„	10°	„
„ lehn „ „ . . .	„	10	„	20°	„
„ steil „ „ . . .	„	21	„	30°	„
„ schroff „ „ . . .	„	31	„	45°	„
„ Felsabsturz	„	mehr	als	45°	„

45. Die Neigung des Bodens beherrscht die Bewegung des Wassers mehr, als es irgend andre Umstände vermögen.

In der Ebene fließt das Wasser oft zu träge oder es kommt sogar ganz zum Stillstand, wodurch Versumpfungen entstehen. Steile und schroffe Lagen geben dagegen der Bewegung des Wassers eine zu große Schnelligkeit. Dadurch werden sie trocken. Das Wasser nimmt aber auch stets Bodentheilchen zu Thale und selbst, wenn es nicht zu deutlich hervortretenden Abfluthungen kommt, wird und bleibt dieser Boden flachgründig. Die besten Verhältnisse zeigen die sanft und lehn geneigten Böden.

Die Tiefgründigkeit nimmt in der Regel mit fallender Bodenneigung zu, so daß der Ebene der Vortheil der größten Bodentiefe zuzuschreiben ist.

46. Die Neigung unterirdisch streichender fester Schichten ist zwar auch im Hügel- und Berglande von Wichtigkeit, erhält aber für die Ebene bei weitem höhere Bedeutung. Sie kann z. B. bei ganz ebener Oberfläche eine rege Bewegung des Grundwassers ermöglichen, andrerseits aber auch bei vorhandenem Gegengefälle der Schichten oder Beckenbildung Nässe und Versumpfung hervorrufen.

47. Eine Eigenthümlichkeit der ebenen Lagen haben wir endlich noch darin zu sehen, daß oft schichtenweis waldbaulich ganz heterogene Böden übereinander liegen. In solchen Fällen steht die Productionskraft nicht selten im Widerspruch mit der Zusammensetzung der Bodenoberfläche. Zuweilen wird das noch verstärkt durch die Gunst und Ungunst der Grundwasserverhältnisse.

48. Die Neigung des Bodens beeinflußt dann auch die Bewegung der Luft. Bei windstillem Wetter lagern sich nämlich die Luftschichten nach ihrer Schwere d. i. nach ihrer Temperatur. Auf den geneigten Ebenen der Hänge bleibt aber die erkältete Luft nicht liegen, sondern sinkt zu Thal und erzeugt damit local eine, wenn auch nur geringe Bewegung. Dieses Herniedersinken der kalten Luft erklärt, warum die Thalgründe, die Thalkessel und die Ebenen den Maifrösten häufiger ausgesetzt sind, als die anliegenden Hänge. Es erklärt sich daraus auch, weshalb ein Frost unter Umständen nur die kleinen Pflanzen beschädigt, an größeren aber spurlos vorübergeht.

49. Bei bewegter Luft ruft gebirgiges Land eine Menge von

Nebenströmungen, Gegenwinden, Wirbeln und Windschattenstellen hervor, deren Wirkung die Wirthschaft beeinflussen kann.

50. Die Bäume stehen nur auf ebenem und sanft geneigtem Terrain lothrecht, bei größerer Bodenneigung haben sie Hang nach der Thalsohle. Veranlaßt wird das zumeist dadurch, daß die Beastung nach der Thalseite hin größer ist, verstärkt dadurch, daß der Boden-Schnee schon die ganz jungen Stämme thalwärts drückt, und daß bei erstarkten Stämmchen gleiches bewirkt wird durch den auf den Zweigen aufgelagerten Schnee und sonstigen Anhang.

51. Diese etwas geneigte Stellung der Bäume, verbunden damit, daß die Stämme nicht ausschließlich nach oben hin, sondern auch seitwärts Licht, Luft und Wachsraum finden, bewirkt, daß auf geneigtem Terrain wirklich der Wachsraum vergrößert wird und bedeutend mehr Masse erzeugt werden kann als in der Ebene. Solchem Vortheil steht andrerseits die größere Windbruchsgefahr gegenüber.

52. Die Bodenneigung beeinflußt wesentlich Verjüngungs- und Betriebsart. Je größer die Neigung wird, um so werthvoller und kostbarer ist der vorhandene Bestand für die zukünftige Erhaltung der Bodenkraft und des Waldes. Es muß daher die Vorsicht bei Fortnahme der Altbestände resp. Stämme wachsen, sie gebietet, daß man nicht eher erntet, als bis Nachwuchs vorhanden ist, oder nicht mehr nimmt, als man mit Bestimmtheit ersetzen kann. Natürliche Verjüngung, geregelte Plenterwirtschaft greift Platz.

53. Schon bei sehr schroffen Neigungen ist eine volle Bewaldung nur noch selten zu finden; beim Felsabsturz stehen Bäume ausschließlich da, wo ebenere Stellen vorhanden sind.

Zweiter Abschnitt.

Die Bodenarten, ihre Eigenschaften, ihre waldbaulichen Forderungen und Rückwirkungen.

---

a. Steinige Bodenarten.

1. Wir nennen sie so, wenn die Erde gegen die Steinbeimengung für das Auge zurücktritt. Den Character des vollständigen Steinbodens erhalten wir bereits bei 0,8 Beimengung. Sie sind als flachgründig anzusehen, wenn auch hier und da einmal eine in die Tiefe laufende Ader reiner Erdkrume vorhanden ist. Ihre Productionskraft ist abhängig:

von dem Character der vorhandenen Erde: die bindigere ist als die bessere zu betrachten;

von der Neigung des Bodens: der minder geneigte erscheint wegen des geringeren Wasserverkehrs der Auswaschung und Abschlemmung weniger ausgesetzt;

von der Herstellung und der Fortdauer der Bewaldung: Sie wirkt einerseits bodenbildend, andrerseits bodenerhaltend durch Regelung des Wasserabflusses.

2. Der Verjüngungsbetrieb muß auf diesem Boden ein äußerst vorsichtiger sein. Wird künstlich cultivirt, so hat es mit größter Sorgfalt zu geschehen und dürfen die Kosten eines solchen Vorgehens nicht gescheut werden. Ein Kahlschlagbetrieb ist nur auf kleinen Flächen und bei langsamem Hiebsfortschritt gestattet.

Sinken die Steine zur Größe des Gruses herab und erhalten wir damit den Grusboden als solchen, so ist dem waldbaulichen Vorgehen größere Freiheit gestattet, weil dieser Boden in der Regel tief-

gründiger, frischer, kühler ist und die vorhandene Erde besser zu wahren weiß.

3. Kiesböden enthalten vorwiegend runde, nicht weiter zersetzbare Quarzstücke. Sie sind bindungslos, trocken, heiß und werden nur durch die Erdbeimischung culturfähig. Die Art dieser beherrscht die Productionskraft, doch bringt sie es selten über eine mittlere Stärke.

Die natürliche Verjüngung kann auf Kiesboden nur ausnahmsweise in Betracht kommen.

b. Sandreiche Bodenarten.

4. Je nach der Verwitterbarkeit der Mineraltheilchen behalten oder ändern diese ihren Character.

Der eigentliche Sandboden enthält mindestens 60% Quarzsand. Tritt die Beigabe in merklicher Menge auf, so unterscheiden wir nach Maßgabe derselben thonigen, lehmigen, mergeligen, eisenschüssigen und humosen Sand.

Als Bleisand bezeichnen wir ihn, wenn jedes Körnchen mit unlöslichem und wachsharzhaltigem Ueberzuge versehen ist.

5. Der quarzreiche Sand ist leicht erwärmt und leicht erkaltend, bietet wenig Nährgehalt und vermag auch die Nährstoffe, namentlich das Wasser, nicht festzuhalten.

Er gehört daher zu dem armen Boden, auf welchem die Bäume großen Raum brauchen, um sich zu ernähren, sich deßhalb früh lichtstellen, wenig Zuwachs zeigen, selten Samen tragen und geringe Reproductionskraft haben. Eine rasche Wärmeaufnahme im Frühjahr läßt die Vegetation oft früh erwachen und setzt sie der Frostgefahr aus. Diese wächst zudem noch durch die dem Sande eigenthümliche energische Verdunstung.

Der Sandboden wird um so besser, je mehr er durch die erdigen beigemischten Bestandtheile Bindung erhält. Kommt dann ein hinreichendes Maß von Grundfeuchtigkeit hinzu, ein Untergrund von bindigeren Bodenarten, so kann er alle Stadien bis zu den besten Waldböden durchlaufen.

6. Die Wirthschaft auf dem Sandboden hat bestimmende Richtung aus dem Wuchse der vorhandenen Holzarten zu entnehmen.

kümmern sie, so ist die natürliche Verjüngung niemals am Platz, umgekehrt kann sie bei gutem Wuchse zuerst und ausschließlich in Betracht kommen. Auch die Auswahl der Hauptholzarten ist von Fall zu Fall zu entscheiden.

Waldneuland ist stets mit Kiefern aufzuforsten, und unter gegebenen Verhältnissen nach diesen einer anderen Holzart ganz oder theilweise zu überlassen.

c. Thonreiche Bodenarten.

7. Es sind bindige, beim Austrocknen sich festigende Böden mit wenigstens 60% Thon. Dieser ist meist durch Eisen gefärbt und tritt von grauer, gelber bis braunrother Farbe auf.

8. Am stärksten ist der Thongehalt beim sogenannten strengen Thonboden. Ein solcher ist sehr bindig, nimmt Wasser sehr langsam auf, wird gesättigt undurchlassend, erwärmt sich sehr schwer und neigt zu Versumpfungen.

9. Gemildert werden diese Eigenschaften durch eine stärkere Beigabe von Sand, Eisen, Kalk, Mergel und gleichzeitiges Zurückweichen des Thongehaltes. Je nach dem deutlichen Hervortreten des einen oder anderen dieser Stoffe nennen wir die Böden: sandigen, eisenschüssigen, kalkhaltigen, mergeligen Thonboden.

10. Die Wasserbewegung ist auch in diesen Thonböden eine langsame, weshalb eine Auswaschung nicht leicht stattfindet. Ein lockerer, durchlassender Untergrund hindert Stillstand der Feuchtigkeit und Vernässung. Thonboden bietet viel Nährstoffe auf wenig Raum, daher das Wurzelsystem der Stämme eng zusammengehalten und Bestandsschluß bis zur Haubarkeit der Bestände möglich ist.

Die Wärme wird langsam aufgenommen und geleitet; die Vegetation [illegible] deßhalb spät. Die Keimung von Sämereien wird hinau[illegible]

[illegible] stände erscheint in erster Jugend etwas zurü[illegible] schreitend. Da das Laub auf Thon [illegible] sich nicht hält, so sammelt sich [illegible] Vern[illegible] durch vorbereitende [illegible] Man wendet diese [illegible] reiche Samen-

erzeugung, durch langes Schattenerträgniß der Jungpflanzen, durch die Verwendbarkeit vorhandener Vorwuchshorste, die fast immer reichlich gesundes Material enthalten, endlich auch durch eine hohe Reproductionskraft. Letztere unterstützt Stockausschlagsbetriebe.

d. Die kalkreichen Bodenarten.

12. Hierher gehören die Mergelböden und die eigentlichen Kalkböden. Bei ersteren ist der Kalk innig und gleichmäßig jedem Bodentheilchen beigemischt, bei letzterem ungleichmäßig, oft in Grus- und Sandform. Nach dem Auftreten der übrigen Bodentheile, z. B. Thon, Lehm, Sand, Steinen benennt man die Unterarten des Mergel- oder Kalkbodens als thonige, lehmige, sandige und steinige.

13. In geregelter Waldwirthschaft treten uns die Kalkböden als productiv entgegen. Sie sind zwar häufig nicht tiefgründig, zeigen aber ein der Vegetation vortheilhaftes Maß der Bindigkeit, durch welches Feuchtigkeit und Wärme in günstiger Weise geleitet wird und die Wurzeln sich unbehindert entwickeln können. Selbst auf steileren Hängen leiden die Bestände solcher Wirthschaft nicht unter Trockenheit.

14. Ganz anders treten aber dieselben Böden auf, wenn Fehler der Wirthschaft sie des Waldschattens beraubt haben. Dann steigert sich der Wasserabfluß und die Verdunstung, die Böden werden dichter, flachgründiger und vor allen Dingen trockener und heißer. Dabei gehen diese Veränderungen rasch vor sich, so daß man nicht schnell genug mit der Verbesserung der Fehler kommen kann.

15. Deßhalb müssen alle Wirthschaftsmaßregeln so gestellt sein, daß sie dem Boden die Deckung gar nicht oder nur ganz vorübergehend nehmen. Die natürliche Verjüngung erfüllt diese Anforderung am besten; ihr Anschlagen ist um so mehr zu erwarten, als der Boden zur Aufnahme der Besamung vom Baum-Holzalter der Bestände an stets empfänglich ist, als die Samenjahre sich rasch wiederholen und reichlich guten Samen bringen. Dazu kommt noch, daß junge Pflanzen auf dem Kalk viel Schatten ertragen, die Vorwuchshorste also oft brauchbar sind.

16. Je größer der Gehalt des Bodens an Steinen und Sand ist, um so vorsichtiger müssen wir mit den Hiebsmaßregeln sein.

17. Kahlhiebe können nur auf kleinen Flächen vorgenommen werden und dürfen erst einander folgen, wenn die Cultur auf den vorhergehenden angeschlagen ist.

18. Durch Bloßliegen herabgebrachter Boden ist sehr schwer wieder in Bestand zu bringen.

19. Die Lebensenergie des Baumwuchses auf dem Kalke bethätigt sich auch durch große Reproductionskraft. Die Ausschlagsfähigkeit der Stöcke erhält sich z. B. nirgends länger als hier.

e. Lehmreiche Bodenarten.

20. Sie sind milde, mürbe und neigen je nach dem Grade der Sandbeimischung in ihren physikalischen Eigenschaften zum Thon oder Sandboden hin. Die Beigabe von Kalk, der bei kalkigem Lehmboden ungleich vertheilt und leicht trennbar, bei mergeligem gleichmäßig und innig verbunden gefunden wird, nähert ihn dem kalkreichen Boden.

Der Untergrund wird für die Feuchtigkeitsverhältnisse und die Productionskraft sehr wichtig.

21. Im Allgemeinen finden wir auf diesen Bodenarten gute waldbauliche Verhältnisse und die Möglichkeit, alle deutschen Holzarten anzubauen. Die engere Wahl wird weniger durch die Bodenzusammensetzung als durch die anderen Standortsfactoren beherrscht. Diese können zwingend auf eine Holzart hinweisen, z. B. auf die Fichte in höheren Gebirgslagen; so viel es geht, wird man aber an die Anlage gemischter Bestände denken.

Die Laubhölzer, voran die Eiche, finden hier oft einen guten Platz.

22. Der Erfolg natürlicher Verjüngung hängt leicht von dem der Zeitfolge nach günstigen Eintreten der Samenjahre ab; sehr lange Verjüngungsdauer wirkt meistens mindernd auf die Bodenkraft und zwingt [illegible] ffenden [illegible] chbesserungen. Das gilt namentlich für d[illegible] in [illegible] Umfange für das Gebirge, mehr für [illegible] al[illegible] utschland. Ueberall aber sollte [illegible] ünstlich [illegible] ntreten [illegible] ehe die Boden-

[illegible]

[illegible] n Boden,
[illegible] offenbar

den Hauptbestandtheil bilden. Derjenige Boden, welcher durch Absetzen der feinen Senkstoffe des Wassers sich aufbaut, wird allgemein mit dem Namen Schlickablagerung bezeichnet, im besonderen auch wohl mit Marschboden, wenn der Absatz aus dem Meere, mit Aueboden, wenn er aus Flußwasser erfolgt. Mit einem eigentlichen Humusboden haben wir es zu thun, wenn eine starke Schicht von theils verwesten, theils verwesenden Pflanzenresten gefunden wird. Nach der Art der betreffenden Pflanzen unterscheiden wir dabei milden Humus- und Bruchboden, Haidehumus- und Torfboden.

24. Die humosen Böden erhalten ihren Grundcharacter durch ihre mineralische Zusammensetzung, sie treten aber sämmtlich als meliorirt durch die Humusdüngung auf. Diese erweist sich bei der Waldwirthschaft als dauernd. Denn der Wald ersetzt nicht nur, was von dem Humuskapital allmälig aufgebraucht wird, sondern speichert in der Regel auch weitere Vorräthe auf. Diese Ueberschüsse können oft ohne jeden Schaden durch landwirthschaftlichen Zwischenbau aufgezehrt werden. Auch ist eine Grasnutzung an Stelle desselben zulässig. Der Umfang beider darf natürlich nicht zum Raubbau werden, am kleinsten muß er beim Sandboden, am weitesten kann er beim Aueboden sein.

25. Die natürliche Verjüngung schlägt oft durch einen zu üppigen Graswuchs fehl, auch Pflanzungen leiden unter demselben. Saaten in breiten Furchen mit entsprechender Pflege, auch in Verbindung mit Fruchtbau sind meist von bestem Erfolge begleitet.

26. Die eigentlichen Humusböden bilden oft schwierige Bewirthschaftungsobjecte, zumal sie in fortwährender Umwandlung begriffen sind. Durch den Hinzutritt reicher Feuchtigkeit quellen milde Humus- und Bruchböden auf, werden breiig; tritt Mangel an Feuchtigkeit ein, so sinken sie zusammen und werden pulverig.

Haidehumusboden und Torf behalten in wechselnder Feuchtigkeit die äußere Form ziemlich unverändert, doch werden sie trocken so heiß, daß nur eine geringe Waldvegetation gefunden wird.

27. Daß der Torf mit Hülfe einer zweckdienlichen Entwässerung und Brenncultur dauernd zu höherer Holzerzeugung befähigt wird, ist zwar wahrscheinlich, doch noch nicht voll durch die Praxis erwiesen.

Dritter Abschnitt.

Luft, Klima und Waldbau.

1. Die Luft besteht aus einem Gemenge von 21% Sauerstoff und 79% Stickstoff, geringen Theilen von Kohlensäure (0,0003) und Ammoniak. Außerdem ist sie die Trägerin von Wasser in allen Aggregatzuständen und von Staubtheilen mannigfachster Herkunft, die meist durch die mechanische Kraft des Windes hineingelangen. Sie fallen, wenn nicht früher, so doch mit eintretendem Regen zu Boden. Auch Säuren und Salze werden von der Luft getragen und erhalten local hohe Bedeutung für die Vegetation.

2. Die Luft lagert nicht allein auf dem Boden auf, sondern durchdringt ihn bis zu einer gewissen Tiefe. Auch dort ist sie beständigem Wechsel unterworfen, der namentlich durch die Veränderungen des Luftdrucks und der Temperatur, sowie durch das Eindringen der wässerigen Niederschläge in den Boden und den verschiedenen Grundwasserstand hervorgerufen wird.

Das Steigen und Fallen des Grundwassers bewirkt ein Athmen des Bodens in langen Zügen, während für kleine kurze Züge die Aenderung im Barometer- und Thermometerstande sorgt. Auch die Diffusion spielt hier eine bedeutende Rolle. Die kräftigste und häufigste Erneuerung der Bodenluft ruft aber das Eindringen des Regenwassers innerhalb der Vegetationsperiode hervor, sobald die Winterfeuchtigkeit verschwunden ist, denn jede vom Boden aufgenommene Wassermenge muß eine ebenso große Menge von Luft austreiben und außerdem im Versinken des Wassers die ganze Bodenluft in Bewegung bringen. Nun geschieht das Einsickern des Wassers in den Boden auf die mannigfaltigste Art. Die natürliche Porosität, die durch die

Thierwelt geschaffenen Gänge, die Durchwurzelung bringen in jedem Falle andere Verhältnisse, so daß sich absolut keine Regel dafür aufstellen läßt.

3. Diese Durchlüftung des Bodens wird namentlich für die in demselben sich abspielenden Processe der Verwesung und Verwitterung wichtig. Lebhafter wird die Durchlüftung durch Lockerung, langsamer durch Bedeckung und Festigung. Der Wald wirkt auf die Durchlüftung des Bodens einerseits fördernd, indem er sich namentlich in den oberen Bodenschichten eine verhältnißmäßig große Lockerheit zu wahren weiß, andrerseits hemmend, indem er durch seine Bodendecke den Wasserverkehr zwischen dieser und den tieferen Schichten verringert.

Die Bodenluft zeichnet sich gegenüber der atmosphärischen Luft durch einen größeren Gehalt an Kohlensäure aus.

4. Die Kohlensäure bekommt die Luft durch die Athmung von Menschen und Thieren, durch Verbrennung von Heiz- und Leuchtstoffen, durch Verwesung und Fäulniß organischer Stoffe, durch Gährung, durch Kohlensäureausströmungen aus dem Innern der Erde und durch die Ausathmung der im Boden steckenden Luft.

Das Meer tritt vielleicht als eine den Kohlensäuregehalt der Luft regelnde Größe auf.*)

Die Kohlensäure wird der Luft entzogen durch die Vegetation, wobei der Wald eine große Rolle spielt, durch die Niederschläge, durch feuchten Boden.**)

5. Die Feuchtigkeit erhält die Luft durch Verdunstung. Die Aufnahmefähigkeit ist aber bekanntlich für gegebene Temperaturen eine beschränkte. Sie wächst mit jeder Erhöhung der Luftwärme. Sobald der Sättigungspunkt für einen bestimmten Wärmegrad erreicht ist, hört die Verdunstung auf. Aendert sich dann die Temperatur, so tritt bei Abkühlung Thau, Nebel, Wolkenbildung, Niederschlag ein, bei Erwärmung erneuert sich die Aufnahmefähigkeit.

6. Ammoniak gelangt in die Luft durch die Ausathmung des Bodens und durch Verbindung des Stickstoffs mit dem Wasserstoffgas

---

*) Ebermayer: Die Beschaffenheit der Waldluft und die Bedeutung der atmosphärischen Kohlensäure für die Waldvegetation. Stuttgart 1885. pag. 44.

**) Das. pag. 48 ff.

des Wassers in der Luft. Durch elektrische Entladungen wird diese Bildung hervorgerufen.

7. Die Luft wirkt jedoch auf die Waldvegetation nicht allein durch ihre Zusammensetzung, sondern auch als Trägerin des Klimas und der Witterungserscheinungen. Als solche sind näher zu betrachten Wärme, Feuchtigkeit und Luftbewegung.

8. An die Wärme machen die Pflanzen verschiedene Ansprüche, jedoch scheint es, als wenn die Verbreitung der Holzarten weniger von der mittleren Jahrestemperatur als von den Extremen und namentlich von denen während der Vegetationszeit abhängig ist. Bedeutenden Einfluß haben dabei Spät- und Frühfröste.

9. Die Wärme beeinflußt den Holzzuwachs so, daß unter sonst gleichen Verhältnissen größere Wärme auch größeren Zuwachs mit sich führt. Sie erhöht die Reproductionskraft, steigert die Samenproduction und indem von ihr die Ausreifung der Samen abhängig ist, steckt sie die natürlichen Grenzen der Verbreitung für eine Holzart.

Temperaturextreme werden namentlich jüngeren Pflanzen schädlich, Erscheinungen, die wesentlich abgeschwächt zu Tage treten, wenn die Pflanzen im Sommer beschattet bezw. im Winter durch eine Schneedecke geschützt waren.

10. Die Feuchtigkeit der Luft wechselt sehr rasch und häufig. Ist Sättigung mit Wasserdampf eingetreten, so verdunsten die Pflanzen nichts; ist sie hingegen trocken, so werden sie zu starker Abgabe angeregt.

Daher kommt es, daß in Gegenden, wo die Luft stets feucht ist, die Holzarten auch auf trocknerem Boden noch gut gedeihen können. Ueberhaupt ist die Feuchtigkeit der Luft ein Factor, der für das Gedeihen einzelner Holzarten von allerentscheidendster Wirkung ist. [illegible] ren z. B. [illegible] um Karlsruhe im März 1891 unter den [illegible] r tro[illegible] die meisten Stämme der Pseudotsuga De[illegible] Die [illegible] der Nadeln konnte in ihrem Fortsch[illegible] Tag [illegible] olgt werden.

[illegible] Verdun[illegible] keit d[illegible] erklärt sich, daß [illegible] tfeu[illegible] g[illegible] luß hat, ja sie [illegible] ba[illegible] Feuchtigkeits-

verhältnisse des Bodens wesentlich ändern und sogar Versumpfungen vorbeugen kann.

12. Bezüglich der allgemeinen Wirkungen des Waldes auf die Feuchtigkeit des ganzen Luftmeeres, sind aber die Anschauungen namentlich früher sehr übertrieben worden. Der Einfluß des Waldes kann nur verschwindend klein sein, denn alle Beobachtungen mit großer Uebereinstimmung ergeben, daß die absolute Feuchtigkeit, der Wald- und Feldluft gleich ist. Die größere relative Feuchtigkeit die zahlenmäßig nachgewiesen ist, beruht einfach darauf, daß es im Walde kühler ist als auf dem Felde und sich deßhalb bei gleicher absoluter Feuchtigkeit ein höheres Procent für Waldluft berechnet.

Aber auch dann, wenn die Waldluft bei schärferen und berichtigten Untersuchungsmethoden sich absolut als etwas feuchter erweisen sollte, kann das für die Gesammtmasse des Luftmeeres nicht von Bedeutung sein. Man bedenke doch, daß bei einer Bewaldung selbst von 25%, diese sich aus allen Altersstufen zusammensetzt und bei einer Höhe der Altbestände von 30 m sich eine Durchschnittshöhe aller Altersklassen von 15 m ergiebt. Die Schicht von feuchterer Luft würde also nur diese Höhe haben können. Jetzt wird die Gewalt des Windes durch den Wald in erheblicher Art gebrochen, der Austausch zwischen Wald und Feldluft ist dadurch abgeschwächt. Die drei mal so große Fläche, welche Feldluft trägt, kann also nur schwer ihren Feuchtigkeitsgrad aus dem Walde her erhöhen. Aber auch selbst wenn wir einen leichten Austausch nehmen, wollen die 15 m Waldlufthöhe auf 1/4 der Fläche gegenüber dem gewaltigen Cubikgehalt des übrigen Luftmeeres zu wenig bedeuten, um dauernd befähigt zu sein, den Feuchtigkeitsgehalt der Luft zu erhöhen.

13. Treibt der Wind Feldluft über den Wald fort, so können folgende Fälle eintreten:

a. Die Luft ist bereits mit Feuchtigkeit gesättigt. Dann müssen, da der Wald kühlere Luft enthält, Niederschläge in meßbarer oder nicht meßbarer Form auftreten.

b. Die Luft ist nicht gesättigt, dann kann entweder die Sättigung dadurch eintreten, daß sie durch den Wald eine Abkühlung erfährt oder sie erhöht den Wassergehalt aus den Verdunstungsmassen der Baumkronen.

Hat der Luftstrom den Wald passirt und tritt er wieder auf das Feld heraus, so fällt in der Regel wegen der damit eintretenden Temperaturerhöhung die relative Feuchtigkeit.

14. Es ist dadurch fast gewiß, daß ein größerer Wald, welcher also auch wirklich die klimatischen Verhältnisse des Waldes zur Erscheinung bringt, an dem Rande, welcher gegen den herrschenden Wind liegt, mehr Niederschläge hat, als an dem entgegengesetzten, daß er selbst im Ganzen mehr Niederschläge empfängt, als das umgebende Feld und daß dagegen unter Wind eine Strecke im sogenannten Regenschatten des Waldes liegt. In Deutschland ist die herrschende Windrichtung West bis Südwest. Diese Ränder werden daher mehr Niederschläge erhalten, als die entgegenstehenden Ost- bis Nordostränder.

Wenn die meteorologischen Stationen aus den Aufzeichnungen das noch nicht voll beweisen lassen, liegt das wohl lediglich daran, daß Regenmesser immer nur relativ grobe Niederschläge angeben, den Thau dagegen nicht und daß die Beobachtungsmethoden entsprechend verfeinert werden müssen.

15. Durch die Bewegung der Luft wird den Bäumen die Kohlensäureaufnahme erleichtert, andrerseits aber die Wasserabgabe durch Verdunstung erhöht.

Eine mäßige Bewegung wirkt daher auf die Lebensthätigkeit anregend und ist den meisten Pflanzen zuträglich. Heftige Winde schaden dagegen durch Austrocknung des Bodens, Bruch, Wurf und wenn sie constant wehen durch Beeinträchtigung des Höhenwuchses.

Während der Blüthezeit der Bäume vermitteln die Winde die Uebertragung des Pollens auf die weiblichen Blüthen.

16. Der Westwind weht in Deutschland am häufigsten und heftigsten. Er bringt zwar die meisten Niederschläge, saugt aber von der Oberfläche die Feuchtigkeit rasch wieder auf. Durch diesen jähen Wechsel stört er die Humusbildung, sobald er den Boden ungeschwächt treffen kann.

Der Ost[illegible] ist fast immer trocken und bringt Temperatur-er[illegible]lich.

18. Das Einsetzen des Nordwindes ruft bis gegen Ende Mai hin Rückschläge in der Lufterwärmung hervor, die leicht zu Nachtfrösten führen.

19. Das Klima, was eine Gegend nach ihrer geographischen Lage haben müßte, wird durch die Eigenthümlichkeiten der Bodenausformung oft wesentlich verändert.

Man kann daher unterscheiden:

20. das Klima der über den Kamm herausragenden Hochebenen und Bergkuppen.

Es ist meist sehr feucht und von Stürmen heimgesucht. Der Boden ist arm und neigt zu Versumpfungen. Die Holzerzeugung ist nach Menge und Güte gering.

21. Das Klima der verschiedenen Hänge.

Die mittleren Temperaturen der Hänge, verglichen mit denen von der Ebene, lassen erkennen, daß sie an Südost- und Nordwestlagen fast genau denen der Ebene gleichkommen. Die Lagen nach Süden werden vom Südosthang ab immer wärmer. Das Maximum liegt jedoch nicht im Süden, sondern auf Hängen, die sich bereits etwas nach Westen drehen. Der Westhang hat hiergegen wieder Abschwächung. Sinnverwandt sind die Erscheinungen auf den entgegengesetzten Hängen. Vom Nordwesthang ausgehend, zeigt der Nordhang wesentliche Abkühlung, aber nicht das Minimum, dieses liegt vielmehr auf den Hängen, die auch etwas nach Osten hinneigen. Vom Nordosthang zum Osthang nehmen die Temperaturen zu, um mit der Drehung nach Süden sich immer mehr denjenigen der Ebene wieder zu nähern.

Die Ostseiten erhalten die erste Sonne und liegen frühzeitig im Schatten, leiden daher nicht unter der Hitze. Dagegen lagert sich auf ihnen der mit Westwind treibende Schnee sehr stark ab, weil sie unter Wind liegen. Duft und Eisanhang erfolgt meist mit östlichen Winden, so daß auch von diesen die Bestände der Ostseiten hauptsächlich belastet werden. Bruch ist daher häufig. Trotzdem ist der Holzwuchs meist gut.

Südseiten sind heiß und trocken, so daß namentlich junge Pflanzen leicht Schaden nehmen.

Westseiten haben unter den üblen Einflüssen des Windes am meisten zu leiden. Die Sonne wirkt oft nachtheilig, weil die Pflanzen an heißen Tagen schon in erschlafftem Zustande sind, wenn die Sonne herum kommt.

Die nördlichen Hänge sind in tieferen Lagen wegen ihrer Frische den meisten Holzarten zusagend, in höheren macht sich der Mangel an Sonnenschein und die geringere Wärme zuweilen empfindlich merklich.



III. Angewandter Theil.
Waldbau der einzelnen Holzarten.

Erster Abschnitt.
Laubhölzer.

a. Eiche.

Literatur: von Manteuffel: Die Eiche, deren Anzucht, Pflege und Abnutzung. Leipzig 1869.

1. Standort.

α. Qu. pedunculata. Die Stieleiche.

Durch ganz Deutschland und überall über dessen Grenzen hinaus ist sie zu finden. Geht im Gebirge*) nur so weit, als das Klima sich noch nicht als nachtheilig auf die Vegetation im Allgemeinen erweist und überschreitet die eigentliche Buchenregion selbst in einzelnen Stämmen nicht. Für den Schwarzwald werden ungefähr 600 m, für den Harz 450 m als Grenze genannt.

Sie kommt auf den verschiedensten Böden vor, wenn dieselben mindestens frisch sind, ist also für trocknen Sand nicht geeignet. Sie verträgt vorübergehende Bodennässe und Ueberschwemmungen, sucht namentlich die Flußthäler mit ihren fruchtbaren Böden auf und wird auch sonst in der Ebene häufiger getroffen als die Traubeneiche. In den Bergen kommt sie von Natur verhältnißmäßig selten vor, sie steht gern auf südlichen Hängen.

---

*) Heß: Die Eigenschaften und das forstliche Verhalten der wichtigeren in Deutschland vorkommenden Holzarten. Berlin 1883. bringt bei jeder Holzart mit großer Sorgfalt zusammengesuchte Zahlenangaben.

Sie verlangt viel Wärme, viel Licht, aber eher eine trockene als feuchte Luft.

In Folge ihres Licht- und Wachsraumbedürfnisses kann sie im Baumalter nicht mehr geschlossen gehalten werden und schützt deßhalb den Boden nicht genügend.

β. Qu. sessiliflora. Die Traubeneiche.

Ihr Verbreitungsbezirk ist gegen die Stieleiche insofern eingeengt, als sie dem nordöstlichsten Deutschland fehlt, erweitert hingegen dadurch, daß sie fast überall im Gebirge von Natur vorkommt und selbst in höheren Berglagen gefunden wird, doch tritt auch sie nicht aus dem Buchengürtel heraus.

In ihren Bodenansprüchen erscheint sie in allen Stücken etwas genügsamer, als ihre Schwester und hat auch deßhalb ein ursprünglich weiteres Gebiet der Verbreitung.

Ihr Licht- und Wachsraumbedürfniß muß ebenfalls geringer sein als das der Stieleiche, denn sie läßt sich viel leichter und sicherer als diese in geschlossenen Buchen einzelständig erziehen. Sie hat daher einen noch größeren waldbaulichen Werth als die Stieleiche. Wenn sie trotzdem in neuerer Zeit viel an Gebiet verloren hat, so lag das darin, daß auf dem Handelswege fast nur die ansehnlichere Stieleiche vertrieben wurde. In jüngster Zeit hat man die waldbaulichen Eigenschaften der Traubeneiche mehr als früher schätzen gelernt und sucht ihr das verlorene Gebiet durch erweiterten Anbau wieder zurückzugeben. Auch wird auf reines Saatgut mehr als früher gesehen. Die Erhaltung und die Erziehung von Masteichen ist sehr zu empfehlen.

2. Samen.

Qu. pedun[illegible]-Eicheln reifen Anfang October, 1 hl wiegt*) [illegible] kg, 1 kg [illegible] 270—300 Stück, 1 hl rund 20000 Eicheln.

[illegible]Same vo[illegible]ra reift später; im kg zählt man 300 und im hl [illegible]00 Stück.

[illegible]icht un[illegible] Eicheln [illegible] je nach der Witterung [illegible]

[illegible]

*) [illegible]usführl[illegible] [illegible] [illegible]ewichte und Stückzahl bei [illegible] wohl [illegible]

des Jahres. Heiße, trockene Sommer bringen zwar kleine, aber verhältnißmäßig schwere Früchte, feuchte Jahre größere, die ebenfalls um so schwerer sind, je wärmer es war.

Die Eichen blühen fast jedes Jahr, Ansatz und Entwickelung ist wesentlich vom Wetter abhängig, ja schließlich kann, wie im Jahre 1892, ein einziger Frühfrost die ganze Mast verderben.

Volle Mast mit weiter Verbreitung haben wir daher nur alle 6 bis 7 Jahre, local eng begrenzte Vollmasten treten in günstigen Lagen in kürzeren Zwischenräumen ein, auf halbe oder Sprengmasten ist dort sogar alle 2 bis 3 Jahre zu rechnen. Frei im vollen Lichtgenuß stehende starkkronige Eichen tragen fast alljährlich.

Saateicheln werden durch Lesen gewonnen. Sie müssen alsbald dünn ausgebreitet und mehrmals gewendet werden, damit sie gut abtrocknen und sich nicht erhitzen.

Die Aussaaten würden am besten der Natur folgend im Herbst zu machen sein, wenn die Eicheln nicht von Mäusen, Eichhörnchen, Vögeln verzehrt, verschleppt oder vernichtet würden. Auch da, wo Rothwild und Sauen sind, kann man nicht im Herbst säen. Man sucht daher die Eicheln gut geschützt über Winter aufzubewahren. Von den zahlreichen Methoden haben sich zwei vollständig bewährt: die Aufbewahrung im Bestande und dem Alemann'schen Schuppen. Bei ersterer sucht man sich einen gut geschützten Ort, umzieht ihn mit einem Mäusefanggraben, bringt die Eicheln mit Laub vermengt ca. 30 cm hoch lagernd ein und bedeckt sie ebenso hoch mit Laub.

Für den Alemann'schen Schuppen hebt man einen 25 cm tiefen, 2,5 m breiten Graben aus, dessen Länge je nach der Quantität der zu überwinternden Eicheln bemessen wird. Die Eicheln werden bis zu 25 cm Höhe aufgeschüttet, jedoch so, daß etwa 1,5 m des Grabens frei bleiben. Der Grabenaufwurf wird geebnet und dient als Damm gegen das Eindringen des Regenwassers. Darüber baut man eine leichte Bedachung von Stroh, Schilf oder Rohr auf und fertigt auch Giebelstücke an, die bei gutem Schluß zugleich auch leicht versetzbar sind. Die Eicheln kommen äußerlich abgetrocknet in den Schuppen und werden anfänglich wöchentlich mindestens einmal vollständig umgelagert, später seltener. Nach jedem Umschippen muß

Hat der Luftstrom den Wald passirt und tritt er wieder auf das Feld heraus, so fällt in der Regel wegen der damit eintretenden Temperaturerhöhung die relative Feuchtigkeit.

14. Es ist dadurch fast gewiß, daß ein größerer Wald, welcher also auch wirklich die klimatischen Verhältnisse des Waldes zur Erscheinung bringt, an dem Rande, welcher gegen den herrschenden Wind liegt, mehr Niederschläge hat, als an dem entgegengesetzten, daß er selbst im Ganzen mehr Niederschläge empfängt, als das umgebende Feld und daß dagegen unter Wind eine Strecke im sogenannten Regenschatten des Waldes liegt. In Deutschland ist die herrschende Windrichtung West bis Südwest. Diese Ränder werden daher mehr Niederschläge erhalten, als die entgegenstehenden Ost- bis Nordostränder.

Wenn die meteorologischen Stationen aus den Aufzeichnungen das noch nicht voll beweisen lassen, liegt das wohl lediglich daran, daß Regenmesser immer nur relativ grobe Niederschläge angeben, den Thau dagegen nicht und daß die Beobachtungsmethoden entsprechend verfeinert werden müssen.

15. Durch die Bewegung der Luft wird den Bäumen die Kohlensäureaufnahme erleichtert, andrerseits aber die Wasserabgabe durch Verdunstung erhöht.

Eine mäßige Bewegung wirkt daher auf die Lebensthätigkeit anregend und ist den meisten Pflanzen zuträglich. Heftige Winde schaden dagegen durch Austrocknung des Bodens, Bruch, Wurf und wenn sie constant wehen durch Beeinträchtigung des Höhenwuchses.

Während der Blüthezeit der Bäume vermitteln die Winde die Uebertragung des Pollens auf die weiblichen Blüthen.

16. Der Westwind weht in Deutschland am häufigsten und heftigsten. Er bringt zwar die meisten Niederschläge, saugt aber von der Oberfläche die Feuchtigkeit rasch wieder auf. Durch diesen jähen Wechsel stört er die Humusbildung, sobald er den Boden ungeschwächt treffen kann.

17. Der Ostwind ist fast immer trocken und bringt Temperaturextreme mit sich.

Eicheln stets eine bestimmte Wassermenge zu erhalten. Es ist aber theuer, umständlich und dabei nicht sicher anschlagend.

Hat man einen Eiskeller zur Verfügung, so kann man die Eicheln in Säcke thun und auf das Eis legen. Sie halten sich dort vortrefflich und keimen nicht, so lange sie dort liegen. Es empfiehlt sich, die Säcke nicht ganz zu füllen, damit sie sich möglichst breit auflagern lassen.

Keimfähige Eicheln müssen innen wachsgelb sein, die Schale ausfüllen und gesunden Keim zeigen. Die schlechten lassen sich am leichtesten durch Wurf ausscheiden. Man nimmt dazu die Eicheln auf eine Holzschaufel und schleudert sie über den Boden hin; die tauben fallen bald zur Erde die guten fliegen am weitesten. Durch Schwemmen kann man die Trennung nicht in wünschenswerther Weise erreichen, da das specifische Gewicht der überwinterten Eicheln auch bei voller Keimfähigkeit oft unter 1,00 liegt. Es gehen dabei also leicht auch keimfähige Eicheln verloren. Bessere Ergebnisse hat das Schwemmen bei frischem Saatgut.*) Die Keimfähigkeit erhält sich nicht über das erste Frühjahr hinaus. Zu trocken gewordene Eicheln keimen sehr spät.

3. Pflanzenzucht im Kampe.

Saatbeete sind auf 30 cm Tiefe zu bearbeiten und erforderlichen Falls gut zu düngen. Die Aussaat geschieht in Rillen von 3—6 cm Tiefe und 20 cm Abstand (0,2 hl pro a). Alle 2—3 cm legt man eine Eichel; bei zweifelhaftem Saatgut verstärkt man die Einsaat.

Man kann schon im April säen, da Maifröste nur die Plumula, nicht die Cotyledonen tödten.

Die Beete müssen durch Jäten und Hacken gegen Unkraut geschützt werden. Zu gleichem Zwecke ist auch die Bedeckung mit Lohe oder Laub angewendet, was nach Aufgehen der Saat geschehen kann. Das Hacken ist aber mehr zu empfehlen, weil es gleichzeitig die Entwickelung der Eichen fördert. Die Pflanzen sollen nicht über zwei Jahre in den Beeten stehen.

---

*) Dr. Grundner, Allg. F.- u. J.-Z. 1887. pag. 176.

Westseiten haben unter den üblen Einflüssen des Windes am meisten zu leiden. Die Sonne wirkt oft nachtheilig, weil die Pflanzen an heißen Tagen schon in erschlafftem Zustande sind, wenn die Sonne herum kommt.

Die nördlichen Hänge sind in tieferen Lagen wegen ihrer Frische den meisten Holzarten zusagend, in höheren macht sich der Mangel an Sonnenschein und die geringere Wärme zuweilen empfindlich merklich.

---

gemacht und zwar so, daß auf 30 cm Pflanzenstand eine Lücke von 20 cm folgt. Die stehenbleibenden Streifenstücke sind von unwüchsigem Material zu befreien, indem man es mit der Ditmar'schen Astscheere am Wurzelknoten abschneidet. Nach weiteren zwei Jahren muß man wieder die je zweite Reihe ausheben, den Abstand der Reihen damit verdoppeln, die stehenbleibenden Reihen aber durchreisern. Nach zwei weiteren Jahren haben die Pflanzen dann Halbheisterstärke erlangt.

Die Geyer'sche Methode,*) Heistern zu erziehen, nimmt an: eine erste Verschulung von einjährigen Pflanzen mit verkürzter Pfahlwurzel, ein Stummeln nach zwei Jahren, eine zweite Verschulung auf 55 cm Entfernung im Frühjahr darauf. In dieser bleiben die Stämme drei Jahre, um dann zum dritten Male in 90 cm Verband verschult zu werden. Das Verfahren ist langwierig, kostbar und liefert fast immer Pflanzen, die an der Stummelungsstelle ein Faulfleckchen zeigen. Das gilt namentlich für Lagen, in denen die Eiche einen etwas langsamen Wuchs hat.

Besondere Aufmerksamkeit erfordert die Zweigregulirung durch Triebausbrechen und Schnitt. Ein Knospenausbrechen ist nicht zu empfehlen, da man nicht weiß, welche Knospe austreibt. Das Triebausbrechen geschieht so lange, wie die Triebe noch krautig sind, bei verholzten schneidet man.

Es gelten folgende Grundsätze:

Der Wipfeltrieb muß unbedingt herrschen.

Material mit fehlendem Wipfeltrieb soll nicht verschult werden. Ist es doch geschehen oder der Wipfel verloren gegangen, so ist der passendste Zweig in die Höhe zu richten.

Bei Krümmungen nimmt man die Zweige auf der äußeren Seite und beläßt die auf der inneren.

Es wird parallel mit der Richtung der letzten bleibenden Knospe geschnitten.

Es dürfen nicht zu viel Aeste genommen werden, weil sonst der Durchmesserzuwachs sehr klein wird.

---

*) Die Erziehung der Eiche zum kräftigen und gut ausgebildeten Hochstamme nach den neuesten Principien. Berlin 1870.

Sie verlangt viel Wärme, viel Licht, aber eher eine trockene als feuchte Luft.

In Folge ihres Licht- und Wachsraumbedürfnisses kann sie im Baumalter nicht mehr geschlossen gehalten werden und schützt deßhalb den Boden nicht genügend.

β. Qu. sessiliflora. Die Traubeneiche.

Ihr Verbreitungsbezirk ist gegen die Stieleiche insofern eingeengt, als sie dem nordöstlichsten Deutschland fehlt, erweitert hingegen dadurch, daß sie fast überall im Gebirge von Natur vorkommt und selbst in höheren Berglagen gefunden wird, doch tritt auch sie nicht aus dem Buchengürtel heraus.

In ihren Bodenansprüchen erscheint sie in allen Stücken etwas genügsamer, als ihre Schwester und hat auch deßhalb ein ursprünglich weiteres Gebiet der Verbreitung.

Ihr Licht- und Wachsraumbedürfniß muß ebenfalls geringer sein als das der Stieleiche, denn sie läßt sich viel leichter und sicherer als diese in geschlossenen Buchen einzelständig erziehen. Sie hat daher einen noch größeren waldbaulichen Werth als die Stieleiche. Wenn sie trotzdem in neuerer Zeit viel an Gebiet verloren hat, so lag das darin, daß auf dem Handelswege fast nur die ansehnlichere Stieleiche vertrieben wurde. In jüngster Zeit hat man die waldbaulichen Eigenschaften der Traubeneiche mehr als früher schätzen gelernt und sucht ihr das verlorene Gebiet durch erweiterten Anbau wieder zurückzugeben. Auch wird auf reines Saatgut mehr als früher gesehen. Die Erhaltung und die Erziehung von Masteichen ist sehr zu empfehlen.

2. Samen.

Qu. pedunculata-Eicheln reifen Anfang October, 1 hl wiegt*) 70 kg, 1 kg enthält 270—300 Stück, 1 hl rund 20000 Eicheln. Der Same von sessiliflora reift später; im kg zählt man 300 und darüber, im hl rund 25000 Stück.

Gewicht und Größe der Eicheln wechseln je nach der Witterung

*) Die ausführlichsten Zusammenstellungen über Gewichte und Stückzahl bei jeder Holzart bringt wohl Heß: Die Eigenschaften ꝛc.

erst in nicht zu besamenden Orten sich satt fressen und treibt sie dann langsam durch die Samenschläge hindurch. Wo Schweine nicht zu haben sind, ist der Boden nach dem Samenabfall zu hacken.

Vom Besamungsschlage aus geht man im nächsten Jahre in den Lichtschlag über und läßt nach 3—4 Jahren die Räumung folgen.

Eine horstweise Verjüngung nach Gayer ist ebenso wenig zu empfehlen, wie eine Verjüngung nach Borggreve's Generalregeln. G. L. Hartig selbst ist für rasches Vorgehen.*)

Lichtungsbetrieb mit Unterbau; als Bodenschutzholz verwendbar und empfehlenswerth ist Hainbuche und Buche, die durch Plätzesaat, durch Lohden- und Büschelpflanzung eingebracht werden. Auf recht gutem Boden finden sich auf natürlichem Wege häufig Straucharten ein. Diese und die Hainbuche können niederwaldartig bewirthschaftet werden. Die Fichte ist als Schutzholz nicht zu empfehlen**), da sie flachwurzelnd die Niederschläge auffaugt und die Eiche Noth leiden läßt. Dagegen kann die Weißtanne in Betracht kommen, wo sie nicht zu lange mehr mit der Eiche zusammen stehen soll. Sobald die Weißtanne aber in den Kronenraum der Eiche hineinwächst, wird auch sie ihr schädlich.

---

*) In der Anweisung zur Holzzucht für Förster, 5. Auflage 1805, die mir gerade zugänglich ist, löst er die Aufgabe: Wie sind Eichenwaldungen durch natürliche Besamung zu erziehen und aufs beste abzuholzen? folgendermaßen: Die natürliche Nachzucht der Eiche von dem Samen noch vorräthiger Saatbäume geschieht auf die nämliche Art, wie bei der Rothbuche gelehrt wurde (S. 39). Doch müssen die Besamungsschläge in Eichenwaldungen früher gelichtet werden als die in Buchwaldungen. Aus Erfahrung empfiehlt Hartig, die Dunkelschläge des Eichenwaldes schon im ersten — längstens aber im zweiten Winter nach dem Aufkeimen der Pflanzen etwas lichter zu stellen. Die jungen Eichen sterben sonst sehr leicht wieder ab, wenn sie länger in beständigem Schatten stehen bleiben. In der ganz schattigen Stellung eines Schlages, worin die Buchen vortrefflich gedeihen, hat Hartig sehr oft die jungen Eichen im zweiten und dritten Sommer schon abgestorben gefunden. — Die junge Eiche will also in der Jugend abwechselnd Sonne und Schatten haben und gedeiht sogar besser ganz im Freien, als in einem zu schattigen Schlage (S. 40 und 41).

**) Vgl. z. B. die Untersuchungen, die F. Bl. 1884, pag. 234 mitgetheilt sind.

der freie Grabenraum am anderen Giebel liegen, wodurch man eine leichte Controle gewinnt. Die Giebel bleiben zunächst auf, werden aber zugesetzt bei großer Kälte im Winter und gegen das Frühjahr hin. Letzteres geschieht, um die Hütte kellerkalt zu halten. Sollten die Eicheln gegen das Frühjahr hin zu sehr austrocknen, so werden sie mit Wasser überbraust und dann umgestochen. Die ganze Hütte wird mit einem Mäusefanggraben umzogen.

Auch folgendes Verfahren hat sich bewährt:*) Die gesammelten Eicheln werden auf einer Tenne bei dünner Lagerung und täglichem Umschaufeln 14 Tage bis 3 Wochen hindurch abgetrocknet und dann in's Winterlager gebracht. Darauf steckt man einen runden Raum ab, in dessen Mitte man einen Quandel von Stangen aufbaut. Sie müssen so dicht stehen, daß später Eicheln und Kohlenasche nicht in den Quandelraum fallen können. Man breitet dann auf dem Boden eine Strohschicht aus und auf diese kommt eine Schicht Eicheln. Darüber wird Kohlenasche gestreut und nun wechselt eine Schicht Eicheln mit einer Schicht Kohlenasche und der ganze Aufbau schließt mit einer starken Schicht Kohlenasche ab. Darauf aufliegend und am Quandel befestigt ruht eine den Regen abhaltende Stroheindeckung. Den Winter hindurch werden nur ab und zu mit einem Stock einige Löcher durch die Strohdeckung bis auf die Eicheln gestoßen. Es geschieht das der besseren Durchlüftung halber.

Viel weniger zu empfehlen ist das Einkegeln der Eicheln, wobei man auf ebener Erde Kegel von 60—100 cm Höhe anhäuft, diese dick mit Moos und Laub deckt, in die Spitze aber einen Strohwisch setzt; desgleichen die Aufbewahrung in Gruben, wobei man die Eicheln mit Laub oder Sand (Wieber für Stieleichen) mischt.

Auch das in Heyer's Waldbau beschriebene Verfahren ist nicht besser. Bei diesem bildet man einen Hügel, baut darauf einen Flechtkorb, in den verpackt mit Moos die völlig ausgereiften Eicheln gebracht werden. Ein Dach schützt sie vor Nässe.

Dr. Genth hat in seiner Schrift „Doppelte Riefen". Trier 1874 ein Verfahren angegeben, was von dem Gedanken ausgeht, den

*) Nach einer Mittheilung des Herrn Oberförsters Wahl.

ersten Umtriebe darf man noch nichts von ihnen erwarten. Mit Erfolg sind auch Senker zur Schlagausbesserung benutzt. Man nimmt dazu die im Schälwalde nicht selten zu findenden, am Boden hinkriechenden Lohden, die zu diesem Zwecke bei der Durchforstung mit dem Hiebe verschont bleiben. Das Senken geschieht zwei bis drei Jahre vor dem Abtrieb derartig, daß man die Lohden soweit unter die Erde bringt, daß nur die Zweigspitzen heraussehen. Die Wurzelbildung wird durch einen Querschnitt bis auf halbe Dicke und durch einen Längsspalt von 3—4 cm Länge besonders angeregt.*)

Landwirthschaftliche Zwischennutzungen werden mit großem Vortheil nicht nur beim Mittelwalde, sondern auch bei vielen anderen der vorher genannten Betriebsarten eingelegt, da die Eiche als Hauptholzart nur auf kräftigem Boden gehalten werden kann und die landwirthschaftliche Bodenpflege und Bearbeitung ihren Wuchs wesentlich fördert.

6. Mischungen.

Wo die Eiche im Hochwalde dem Standorte nach rein angebaut werden kann, wünscht man in der Regel keine mitwachsende Mischung, weil durch dieselbe der Bestandswerth nicht erhöht wird. Lücken in den Culturen bessert man jedoch nicht mit Eichen aus, weil diese auf solchen Stellen leicht krüppelwüchsig werden, sondern mit Nadelholz — Kiefernjährlingen, zweijährigen Kiefern, verschulten oder Weißtannen-Ballen — oder mit Buchen, wobei Lohdenpflanzung oder Plätzesaat in Betracht kommt. Eine vorwachsende Mischung kann mitunter und zwar namentlich in Frostlöchern von Vortheil sein und werden Aspen und Birken dazu am häufigsten, seltener Weiden genommen. Die Mischung muß stets so unter der Axt gehalten werden, daß die Eiche sich gut entwickeln kann.

Die Mischung von Eiche und Fichte ist ebenso unvortheilhaft wie der Unterbau mit dieser Holzart, weil sich Schattenerträgniß, Wachsthumsgang und Standortsanspruch beider nicht vertragen bezw. decken.

Im Mittelwalde sind es namentlich Eschen, Ulmen, Ahorne,

*) v. Fischbach im Centralblatt für das gesammte Forstwesen. 1882. pag. 410.

An Besonderheiten der Pflanzenerziehung mögen, obwohl ihnen nicht viel Werth beizulegen ist, erwähnt werden: Das Verfahren von Biermans, der die mit Rasenasche stark gedüngten Beete ganz voll besäete.

Das Verfahren von Levret, der auf todten Untergrund eine Schicht poröser Steine legte, darauf dicht gesäet die Eicheln. Darüber kommt dann reichlich gute Erde.

Beide wollen die Pfahlwurzel zu Gunsten der Faserwurzeln einschränken.

Lohdenkämpe.

Will man ältere als zweijährige Pflanzen verwenden, so muß man sie verschulen; hierbei wird die Pfahlwurzel, wenn sie zu lang ist, zurückgeschnitten. Für Lohdenerziehung genügt ein Verband von 25—30 cm, in dem die Pflanzen 2—3 Jahre stehen bleiben. Eine Pflege durch Jäten und Hacken muß auch hier eintreten.

Heisterkämpe.

Man kann die Lohdenkämpe dadurch umwandeln, daß man Pflanzen herausnimmt, üblicher ist aber eine zweite Verschulung, wobei nochmals die Wurzelbildung regulirt und schlechtes Material ausgeschieden wird. Der Verband beträgt je nach der Stärke der zu erziehenden Pflanzen 0,6—0,9 m Quadrat.

Auf sehr gutem und bindigem Boden ist das Wurzelsystem ohnehin concentrirt und kann die zweite Verschulung fortfallen. Da man aber dann von vornherein weiten Verband nehmen muß, so braucht man mitunter größere Flächen und werden dadurch leicht die Erziehungskosten erheblicher, als bei zweimaliger Verschulung.

Halbheister*) kann man recht gut auch ohne jede Verschulung erziehen auf Boden, der nahrungsreich ist und auf dem die Pfahlwurzelbildung nicht zu energisch hervortritt. Man legt zunächst eine Rillensaat mit 15 m Abstand an. Im nächsten Frühjahr wird die je zweite Reihe ausgehoben, um anderweitig verwendet zu werden. Im folgenden Jahre werden die stehengebliebenen Reihen lückig

---

*) Vgl. Mündener forstliche Hefte II, S. 13. Für diejenigen, welche den Versuch wiederholen wollen, bemerke ich, daß die Zeitabstände, in denen die Durchlichtungen sich folgen, lediglich von der Entwickelung der Pflanzen abhängen. Der leitende Gesichtspunkt muß sein, daß die herrschende Pflanze frohen Wuchs behält.

derselbe Lehm und Mergel, führt er hinreichend Feuchtigkeit, so trägt der Boden mitunter überraschend gute Bestände, die sich mit den oberen und zu Tage liegenden Schichten nicht in Einklang bringen lassen.

Lehmböden und die thonigen Bodenarten behagen ihr mehr, am meisten aber die Verwitterungsböden des Kalks. Auf diesen mäßigt sie in nicht unbedeutender Weise die Ansprüche auf Bodenfrische.

Sie versagt den Dienst überall auf nassem Boden und geht nach Ueberschwemmungen ein. Deßhalb ist sie nur sehr selten im Auewalde zu finden und auch nur auf höheren Lagen, die gegen Hochwasser völlig geschützt sind.

Die Buche verlangt ein nicht unbedeutendes Maß von Luftfeuchtigkeit, wie man aus ihrem vorzüglichen Wuchs an der Küste, auf Inseln, auf Nord- und Osthängen im Gebirge, ihrem Verschwinden nach Osten hin unter dem Einfluß eines continentalen Klimas, und dem geringeren Wuchs auf Süd- und Westhängen tieferer Lagen folgern kann.

An Luftwärme macht sie weniger Anspruch als die Eiche, doch ist sie empfindlicher, als diese gegen Fröste in der Vegetationszeit. Ihr locales Verschwinden hängt oft eng mit diesen zusammen. Sehr heiße Tage im Sommer bewirken mitunter und nur an besonders der Hitze ausgesetztem Standort frühes Fallen des Laubes. So geschah es z. B. im Jahre 1892.

Sie erträgt viel Schatten, namentlich in der ersten Jugend. Ihr Baumschlag und ihr Schluß ist sehr dicht. Sie schützt daher die Bodenkraft in bester Weise und versteht sie wesentlich zu heben.

Der Buchenwald gestattet die Einmischung aller deutschen Holzarten, und dadurch erhält er waldbaulich eine solche Bedeutung, daß die Versuche gescheitert sind, ihn wegen seiner augenblicklichen geringen Rentabilität grundsätzlich in andere Holzarten umzuwandeln.

2. Samen.

Reift im October und fällt spätestens mit dem Laube ab. 1 hl wiegt 40—50 kg und zählt bis 200000 Stück; 1 kg = 4000 bis 5000 Stück. Volle Mast auf weiten Gebieten tritt etwa alle 10 Jahre ein. Auf Kalkboden kehrt sie in 5—6 Jahren, auf Sand in Zwischen-

Wo der Rehbock an Eichenheistern gern schlägt und fegt, werden die unteren Aeste immer nur eingespornt, damit die Stämmchen rauh beastet bleiben.

4. Culturen.

Saaten macht man da, wo es das Wild, namentlich Sauen gestatten, und in Jahren, wo Mäuse nicht zu fürchten sind, im Herbst, sonst im Frühjahr gewöhnlich in der zweiten Hälfte des April. Angewendet werden alle Arten von der Punkt- bis zur Vollsaat. Die Bodenbearbeitung geht der Pfahlwurzel halber möglichst tief. Die Erdbedeckung beträgt 2—5 cm. Für Vollsaaten gebraucht man 10 hl, für Streifensaaten 5 hl, für Punktsaat 2,5 hl pro ha.

Pflanzungen sind von Alters her in großem Umfange ausgeführt.

Bei einjährigen Eichen ist Klemmpflanzung mit dem Keilspaten zwar viel angewendet, besser und zweckmäßiger ist aber die Lochpflanzung, stärkere müssen in weit geöffnete Löcher gepflanzt werden.

Heistern werden in ihrem Zweigwerk pyramidal zugeschnitten unter Belassung der unteren Aeste, wenn und wo Rehböcke gern an den Heistern fegen und schlagen, sonst unter Fortnahme derselben.

Stummelpflanzungen sind für Anlage von Eichenniederwald zu empfehlen.

5. Betriebsarten.

Hochwald mit Kahlschlag. Die Pflanzung bildet die Ausnahme, Saat die Regel.

Hochwald mit Ueberhalt. Als Ueberhälter sind möglichst freistehende Stämme zu wählen, erforderlichen Falls müssen sie durch vorherigen Loshieb, namentlich nach Süden und Westen, an die künftige Freistellung gewöhnt werden. Unvorbereitet aus dichtem Schlusse freigestellte Stämme überziehen sich mit Wasserreisern und werden leicht wipfeldürr.

Die Cultur geschieht auch hier in der Regel durch Saat.

Hochwald mit natürlicher Verjüngung: Durch eifrigen Durchforstungsbetrieb ist die Kronenausbildung zu fördern und damit die Wahrscheinlichkeit auf reiche Samenerzeugung. Die abgefallene Mast wird am besten durch Schweine untergebracht. Man läßt sie

Eine gesunde Buchel ist beim Aufschneiden weiß, saftig und schmeckt rein und angenehm. Der Keim muß frisch und weiß sein.

3. Die Pflanzenzucht im Kampe.

Sie beschränkt sich auf Anzucht von 2—3jährigen Büscheln und von Lohden. Man legt kleine Kämpe mit Seitenschutz an, auch Bestandslücken können dazu benutzt werden. Der Boden ist darin 30 cm tief zu bearbeiten.

Saaten macht man in Rillen mit 25 cm Entfernung, die Einsaat so stark, daß zwischen den Bucheln nur geringe Zwischenräume bleiben und 2—3 in der Rille neben einander liegen (0,2 hl pro a). Die Erdbedeckung bei mittelschwerem Boden beträgt 2 cm.

Nach dem Aufgehen der Saat häufelt man die Rillen an, bis zu dem Ansatze der Cotyledonen. Es schützt das die gefährdetste Stelle der Pflanze gegen den Frost. Gitter oder Deckreisig müssen außerdem zum Schutz der Kämpe bereit gehalten werden. Gegen Sonnenbrand sind Schattengitter mit Erfolg verwendet. Sobald die Pflanzen verholzen, nimmt ihre Widerstandskraft rasch zu, so daß sie dann auch ohne Schutz in der Sonne aushalten. Wo der Keimlingspilz auftritt, müssen die befallenen Pflanzen womöglich täglich entfernt werden.

Im Lohdenkamp pflanzt man in 30 cm Reihenabstand und mit etwa 20 cm in den Reihen.

Die Erziehung von Heistern hat zur Zeit keinen Zweck.

Buchen schneidet man nicht, sondern läßt ihnen die rauhe Beastung.

Das Unkraut ist durch Hacken zu vertilgen.

4. Culturen

werden in der Regel unter Schirmbestand ausgeführt, können aber auch einen solchen entbehren.

Saaten legt man im Schirmbestande platzweise an, 1—2 hl je nach der Zahl der Plätze pro ha. Die 50 cm im Quadrat großen Plätze sind gut zu rajolen und mit zwei Längs- oder sich kreuzenden Rillen zu versehen. Die Erdbedeckung beträgt wie im Kamp ungefähr 2 cm. Auch die Streifen besäet man (2,5 hl pro ha) am besten in Rillen, weil diese sich leichter das Unkraut fernhalten.

Am besten geht man nach einer Periode starker Durchforstungen, an deren Schluß bereits der Unterbau erfolgen kann, vermittelst einmaligen starken Hiebes in den Lichtungsbetrieb über, wenn das Alter von ca. 70 Jahren erreicht ist. Will man in den Lichtungsbetrieb ohne vorgängige starke Durchforstungen eintreten, so ist der Lichtstand in mehreren Hiebsstufen zu erreichen; mit der ersten erfolgt dann eine Cultur, bestehend in Roth- und Hainbuchen-Saaten oder -Büschelpflanzungen.

Mittelwaldbetrieb. Die Eiche ist als Oberbaum sehr geschätzt. Nur in seltenen Fällen reicht aber der natürliche Nachwuchs zur genügenden Bestockung aus. Man greift daher zu Saat und Pflanzung. Bei letzterer nimmt man starke Pflanzen, da andere gegen die rasch wachsenden Stockausschläge nicht aufkommen.

Saaten sind nur bei hochwaldartigem Mittelwaldbetrieb möglich, dort aber sehr empfehlenswerth. Man macht Streifensaaten, welche man anfangs geschlossen, später in immer weiterem Lichtstande erzieht. Um den Graswuchs niederzuhalten, verpachtet man häufig die Culturflächen zu landwirthschaftlicher Benutzung und gestattet auch zwischen den Reihen einige Jahre hindurch den Fruchtbau.

Niederwaldbetrieb*) ist der Rindennutzung wegen viel verbreitet. Da die Schälzeit von unseren beiden Eichenarten nicht zusammenfällt, die Stieleiche früher, die Traubeneiche später treibt, so müssen die Arten auseinander gehalten werden. Die Cultur ist durch möglichst tiefe Bodenbearbeitung vorzubereiten. Saat ist recht empfehlenswerth für bessere Standortsverhältnisse, bei geringeren pflanzt man und zwar nimmt man Lohden und starkbewurzelte Stummel, wie sie z. B. fehlgeschlagene Pflanzen aus den Verschulungsbeeten liefern. Besser noch ist es, die Stummelung erst einige Jahre nach der Pflanzung vorzunehmen.

Nachbesserungen alter Schläge werden mit bestem Pflanzmaterial ausgeführt. Nur solches erhält sich und wächst beim nächsten Umtriebe gleichwerthig mit den Ausschlägen der alten Stöcke mit. Beim

---

*) Fribolin: Der Eichenschälwaldbetrieb mit besonderer Berücksichtigung württembergischer Verhältnisse. Stuttgart 1876. — Neubrand: Die Gerbrinde mit besonderer Beziehung auf die Eichenschälwaldwirthschaft. Frankfurt 1869.

und die Buchel unter die Erde gebracht werden. Die Verjüngung vergeht aber trotzdem oft nach 3—4 Jahren und es ist daher besser, ein solches Samenjahr unbenutzt vorübergehen zu lassen.

Man hat für die Schlagstellungen gewisse Marken aufgestellt. Die Vertheilung der Masse würde z. B. so vorzunehmen sein, daß man in der Vorbereitung 0,2 des geschlossenen Bestandes entnimmt und ebensoviel bei Stellung des Samenschlages. Die Lichtungs- und Kräftigungshiebe nehmen 0,35, so daß der Räumung 0,25 verbleiben.

Andere Wirthschafter geben die Entfernung der Zweigspitzen als Maßstab an:

bei dunkelster Stellung sollen die Zweigspitzen benachbarter Bäume etwa 50 cm, bei mittlerer 1—1,20 m und bei lichter 2—3 m von einander entfernt sein.

Nimmt man, was jedenfalls das richtigste ist, den Aufschlag zum Maßstab, so würde im 2.—4. Jahre nach der Besamung ein erster Hieb zu Gunsten desselben einzulegen sein, weitere Kräftigungshiebe erfolgen bei einer Aufschlagshöhe von 30—40 cm und der Abtrieb bei 1,2—1,5 m Höhe des Aufschlages.

Hochwald mit Ueberhalt wird zwar hier und da gefunden, ist aber nicht zu empfehlen, weil die Buche freigestellt rindenbrandig wird. Man wählt zum Ueberhalten daher Eichen aus, die, wie das bei der Eiche gelehrt ist, auf den Freistand vorzubereiten sind. Geschieht das nicht, so überziehen sie sich mit Wasserreisern und werden in der Regel zopftrocken.

v. Seebach's modificirter Buchenhochwald cfr. Betriebsarten S. 98.

Der Femelschlagbetrieb wie der geregelte Plenterwald sind geeignete Betriebsarten, weil die Buche viel Schatten erträgt, dagegen taugt sie in der Regel nichts für den Mittelwald; denn einerseits giebt sie als Oberbaum zu dichten Schatten und verdrängt das Unterholz, andrerseits liefert sie als Unterholz geringe Erträge bei beschränkter Ausschlagsfähigkeit der Stöcke. Nur auf den besseren Klassen eines kalkreichen Bodens findet man einmal gute Mittelwaldbilder, doch ist bei der Leichtigkeit, mit der unter solchen Bedingungen

die geschlossene Hochwaldform mit natürlicher Verjüngung in's Leben gerufen werden kann, der Uebergang zu dieser als zu einer besseren Waldform in den meisten Fällen vorzuziehen.

6. Mischungen.

Sie sind sehr zu empfehlen, da zur Zeit die Buche als diejenige Holzart noch*) anzusehen ist, welche dem Procent nach die geringste Nutzholzausbeute hat. Eine steigende Verwendung ist zwar wahrscheinlich, doch wird dieselbe vielleicht nicht in solchem Umfang eintreten, daß man daraus die Nachzucht reiner Bestände wird rechtfertigen können. Außerdem lehrt die Erfahrung, daß die Mischhölzer des Buchenwaldes in der Regel sehr hochwerthiges Holz produciren.

Die Eiche wird am besten horstweise schon in den Vorbereitungsschlag gebracht. Dabei ist zu unterscheiden, ob alte Eichen vorhanden sind oder nicht. Ist es der Fall, so wird in einem Samenjahr der Eiche nach Abfall der Mast rings um jede gelichtet und die alte Eiche im nächsten Winter herausgenommen, vorausgesetzt, daß junge Pflanzen in genügendem Maße erschienen sind. Verzichtet man auf natürliche Verjüngung oder sind überhaupt keine Alteichen da, so haut man in den Buchenbestand Löcher von mindestens 5 a hinein und besäet diese. Auch Pflanzung von Eichen bis zur Lohdenstärke kann eintreten.

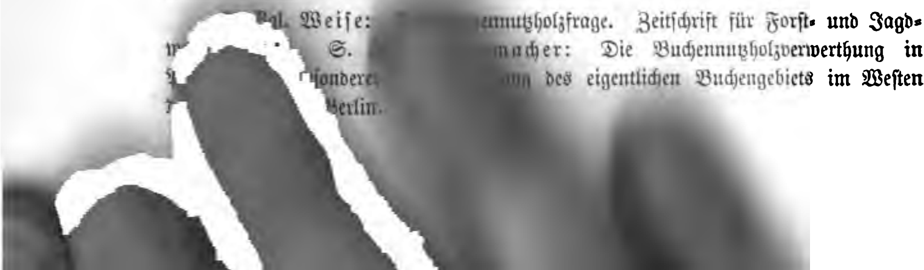
Spätestens darf die Eiche noch in den Lichtschlag eingebracht werden, jedoch nur da, wo man sehr kräftiges Pflanzmaterial zu Horsten vereinigen kann und die Eiche die Folgen der Pflanzung leicht überwindet.

Für die letzten Auspflanzungen nach der Räumung ist die Eiche durchaus nicht zu empfehlen.

Esche und Ahorn finden und erhalten sich leicht durch Naturbesamung, wenn der Schlag nicht zu lange dunkel gehalten wird. Ein horstweises Auftreten ist nicht zu begünstigen, da beide sich im Alter zu licht stellen. Beide lassen sich sehr gut in den Lichtschlag

---

*) [illegible] Vgl. Weise: [illegible]ennutzholzfrage. Zeitschrift für Forst- und Jagdw[illegible] S. [illegible]macher: Die Buchennutzholzverwerthung in [illegible]sondere[illegible] [illegible]ung des eigentlichen Buchengebiets im Westen [illegible] Berlin.



als Lohden und in den Abtriebsschlag als Halbheister und Heister pflanzen.

Ulmen sind auf natürlichem Wege bei den ersten Lichtungen zu gewinnen, wenn man kurz vor der Samenreife, das ist also im Mai, größere Plätze hackt. Ohne diese Hülfe findet sich selten Kernwuchs ein. Die Pflanzung von Lohden in den Lichtschlag gelingt leicht.

Edelkastanien pflanzt man als Halbheister in den Lichtschlag.

Die Hainbuche ist überall die natürliche Begleiterin der Rothbuche und eine Holzart, die eher zurückzuhalten als zu begünstigen ist.

Birken und Aspen sind gern gesehen, wenn und wo sie einzelständig auftreten. Sie sind bei den Reinigungshieben demgemäß zu stellen, während Sahlweiden ganz fortzunehmen sind.

Die Nadelhölzer sind sämmtlich zur Einmischung zu empfehlen. Die Weißtanne wird durch Vorverjüngung eingebracht, damit sie einen Vorsprung erhält. Wo Saaten nothwendig werden, legt man die Plätze und Streifen erhöht an, weil die Weißtanne gegen Ueberdeckung durch Buchenlaub empfindlich ist. Die Saaten sind andauernd gegen Ueberwachsen durch die Buche zu schützen. In den Lichtschlag kann man sie nur noch durch Pflanzung von kräftigem Material bringen, nicht mehr durch Saat.

Ueberall, wo der Mutterbestand Weißtannen enthält, läßt sich durch eine sorgsame Pflege des natürlichen Anflugs die Mischung leicht herstellen.

Fichten bringt man als Ballenpflanzen in den Lichtschlag und auf die Lücken des Abtriebsschlages und der Reinigungshiebe. Natürlicher Anflug ist je nach Umständen zu pflegen. Auf bestem Buchenboden muß man ihn gegen die Buche in der ersten Jugend schützen, dort wird er leicht überwachsen und verdämmt. Auf gutem Buchenboden halten sich die Kräfte beider im Gleichgewicht, während vom mittleren abwärts die Fichte an Macht gewinnt und leicht die Buche verdrängt.

Die Kiefer siedelt sich leicht auf kleinen Lücken von Nachbarbeständen her an, liefert aber meist schlechte, sperrige Stämme, die spätestens nach der Räumung wieder fortzunehmen sind. Astreines

Pflanzungen sind mit zweijährigen beginnend bis zu Lohden auszuführen. Die gewöhnliche Pflanzung in gegrabene oder gehackte Löcher ist vorzugsweise in Gebrauch, ausnahmsweise wendet man auch Klemmpflanzung an.

5. Betriebsarten.

Hochwald mit natürlicher Verjüngung

auf Sandboden, soweit er humos und frisch genug für die Buche ist. Der Vorbereitungshieb ist sehr vorsichtig zu führen. Der Samenschlag bleibt bis nach erfolgter Besamung dunkel, dann wird zur Kräftigung des Aufschlags etwas gelichtet. Die eigentlichen Lichtungen sind wie die Räumung langsam fortschreitend zu führen. Die Verjüngung ist also in ihrem ganzen Verlaufe möglichst dunkel zu halten. Es hat das seinen Grund in der Gefahr, welche die Maifröste für die jungen Pflanzen gerade auf Sandboden bringen.

Auf Thonboden kann von Anfang an schärfer eingegriffen werden, auch darf man den Mutterbaum früher entfernen.

Auf Lehmboden ist die Verjüngung verschieden zu stellen und zwar ist sie, je nachdem er sich dem Sande oder dem Thone zuneigt, den für diese beschriebenen Methoden zu nähern.

Auf Kalkboden verträgt die Buche sehr viel Schatten. Selbst bei natürlichem Schlusse von 80jährigem Alter des Bestandes an ist der Boden für die Besamung empfänglich. Die Samenerzeugung tritt früh und reichlich ein. Vorbereitungsschläge sind daher nicht immer erforderlich. Eine dunkle Stellung des besamten Schlages ist nicht schädlich, auf allen Hängen sogar wünschenswerth. Lichtungen und Räumungen folgen so, wie der Jungbestand es fordert. Im Allgemeinen soll man nicht versuchen, durch frühzeitigen Eingriff den Wuchs zu beschleunigen. Man schadet durch einen verhältnißmäßig langsamen Verjüngungsbetrieb auf Kalkboden nur höchst selten, kann dagegen durch zu schnellen Hieb außerordentlich viel verlieren.

Für alle Verhältnisse gilt Folgendes:

Dunkel zu halten sind: Bestandsränder, alle Lagen, die zu Maifrost neigen, und die Süd- und Süd-Westhänge.

Wo der Boden bei Eintritt eines Mastjahres nicht genügend vorbereitet ist, muß mit künstlicher Bodenbearbeitung eingegriffen

Die Hainbuche verlangt frischen und humosen Boden und zeigt bei Gewährung eines solchen guten Wuchs selbst auf Sand und sandigem Lehm. Trockene Flächen solcher Böden meidet sie.

Sie wagt sich bis an den Rand der Brücher, vermeidet aber diese selbst.

An Luftwärme und Feuchtigkeit macht sie weniger Anspruch als die Rothbuche; gegen Maifröste kann sie sogar als unempfindlich hingestellt werden.

Sie ist gern der Rothbuche beigesellt. Da sie im Ganzen aber weniger Ansprüche macht, so geht sie über deren Gebiet hinaus und tritt auf minderwerthigem Standort an Stelle derselben, namentlich in Frostlagen.

Im Schattenerträgniß steht sie der Rothbuche gleich. Sie hat eine dichte Belaubung, verbessert aber den Boden nicht in gleichem Maße wie diese.

2. Samen.

Reift im October und fällt von da bis zum Frühjahr hin ab. 1 hl wiegt mit den Flügeln 10 kg, darunter sind 7 kg Korngewicht. Entflügelter Same wiegt 48 kg im hl. 1 kg davon enthält ca. 30000 Stück. Die Hainbuche trägt fast alljährlich. Man sammelt den Samen, indem man die behangenen Zweige abbricht oder indem man ihn mit Stangen abklopft und durch untergehaltene Tücher auffängt.

Der Same wird entflügelt aufbewahrt in ca. 30 cm tiefen Gräben. Man füllt solchen Graben bis zur Hälfte, also 15 cm hoch mit dem Samen, deckt darüber eine Laubschicht und füllt den Rest mit Erde. Da die Hainbuche eine Keimruhe bis zum zweiten Frühjahr hat, so kann er dann erst ausgesäet werden.

Als Zeichen der Keimfähigkeit gilt es, daß der Kern die Schale gut ausfüllt. Man stellt das durch Schnittprobe fest.

Die, wie vorhin beschrieben, aufbewahrten Samen zeigen meist die Keime schon zeitig im Frühjahr und lassen dann dadurch ein leicht zu gewinnendes Urtheil über die Keimfähigkeit zu.

3. Pflanzenzucht im Kampe.

Man macht Rillensaaten in 15, höchstens 20 cm Entfernung mit etwa 1—2 cm Erdbedeckung. Die Einsaat ist auch bei gutem

Samen dicht (1—1,5 kg Kornsamen pro a), doch so, daß die Körner nicht übereinander liegen. Die Saat muß gegen Vögel und gegen Mäusefraß gut geschützt werden.

Lohden werden durch Verschulung von Jährlingen in 20 auf 30 cm Reihen-Verband erzogen, auch läßt man die Saaten unverschult fortwachsen, bis die Stämmchen Lohdenstärke erreicht haben.

Den Heisterkamp kann man mit 50 cm Quadrat-Verband durch Verschulung von Lohden anlegen. Ein Schnitt der Pflanzen ist nur nothwendig bei Zwieselungen im Wipfel, bei solchen aber auch unbedingt auszuführen.

4. Betriebsarten.

Die Hainbuche tritt erst östlich der Weichsel in reinen Beständen auf. Man erzieht sie dort in natürlichen, analog der Rothbuche gestellten Samenschlägen. Im übrigen Deutschland tritt sie nur als Mischholz einzeln, gruppen- und horstweise neben einer anderen Hauptholzart auf. Sie kann im **Hochwald** für Nachbesserungen, bei natürlichen Verjüngungen namentlich für solche auf Frostlagen, in allen Betrieben mit **Bodenschutzholz** aber als solches in Betracht kommen. Im **Niederwald**betriebe ist sie ebenso gut zu gebrauchen wie als **Unterholz** im **Mittelwalde**. Auch als Kopfholz findet sie Verwendung und als Heckenholz ist sie sehr zu empfehlen.

5. Bestandspflege.

Eine solche wird ihr nicht eigentlich zu Theil, doch sollte man überall da, wo man sie zu Nachbesserungen und zu Bodenschutzholz gebraucht, auch Sorge tragen, daß einige Stämme zu guten Samenbäumen erwachsen.



d. Rüstern.

...rscheiden... ...tte... ...kern gelblich bis hellbraun; Blätter ...Rip... ...belt, sehr regelmäßig verlaufend. ...und ... kleinem Flügel.

...und den darin aus- ...ilung angenommen, ...und Jagdwesen ...en Anerkennung

β. Die Bergrüster, mit blaßbraunem Kern; Blätter sind dreispitzig, die Rippen mitunter gegabelt, weniger regelmäßig verlaufend wie bei der vorigen. Der Flügel der Frucht ist groß, das Korn liegt ungefähr in der Mitte, jedoch so, daß der Einschnitt des Flügels es nicht erreicht.

γ. Die Feld- und Korkrüster. Der Kern des Holzes erscheint bei der Fällung roth, wird bald braun. Blätter sind nicht dreispitzig, die Rippen oft gegabelt. Das Korn liegt etwas höher hinaufgerückt im Flügel und so, daß der Einschnitt bis zu ihm heranreicht.

1. Standort.

Die Angaben über die Verbreitung der einzelnen Arten sind unsicher, wahrscheinlich ist montana im Gebirge häufiger, geht dort aber nicht weiter als die Eiche, nach Norden bleibt sie gegen diese zurück, ebenso wie das bei den anderen Ulmen der Fall ist.

Alle lieben sehr kräftige, mindestens frische Böden, nur die Flatterrüster betritt auch leichtere, sandige und moorige. An Straßen, in Alleen, Parks sind alle Rüstern auch auf verhältnißmäßig geringem Boden zu finden.

Sie sind ausgeprägte Lichtpflanzen, die früh treiben und frosthart sind.

Ihre Rückwirkung auf den Boden kommt wenig in Betracht, da sie nur im Einzelstande und in Horsten von geringerem Umfange angebaut werden. Wo sie von Natur aus bestandsbildend auftreten, ist der Boden so kräftig und gut, daß ihm eine lichtere Bestandsstellung nicht Eintrag thut.

2. Samen.

Reift und fällt ab im Mai, spätestens Anfang Juni, der von der Feld- und Korkrüster und der Flatterrüster fliegt dabei ungefähr eine Woche vor dem der Bergrüster.

---

gekommen. Heß giebt z. B. in seinem Werke: Die Eigenschaften und das forstliche Verhalten 2c. 1883 Ulmus campestris L. und Ulmus effusa Willd. Borggreve nennt in Uebereinstimmung mit früheren Arbeiten in der Holzzucht 1885 Ulmus suberosa Ehrh. = Ulmus campestris Smith, ferner Ulmus campestris L. = Ulmus montana With. und endlich Ulmus effusa Willdenow = U. laevis Pallas.

Samen dicht (1—1,5 kg Kornsamen pro a), doch so, daß die Körner nicht übereinander liegen. Die Saat muß gegen Vögel und gegen Mäusefraß gut geschützt werden.

Lohden werden durch Verschulung von Jährlingen in 20 auf 30 cm Reihen-Verband erzogen, auch läßt man die Saaten unverschult fortwachsen, bis die Stämmchen Lohdenstärke erreicht haben.

Den Heisterkamp kann man mit 50 cm Quadrat-Verband durch Verschulung von Lohden anlegen. Ein Schnitt der Pflanzen ist nur nothwendig bei Zwieselungen im Wipfel, bei solchen aber auch unbedingt auszuführen.

4. Betriebsarten.

Die Hainbuche tritt erst östlich der Weichsel in reinen Beständen auf. Man erzieht sie dort in natürlichen, analog der Rothbuche gestellten Samenschlägen. Im übrigen Deutschland tritt sie nur als Mischholz einzeln, gruppen- und horstweise neben einer anderen Hauptholzart auf. Sie kann im Hochwald für Nachbesserungen, bei natürlichen Verjüngungen namentlich für solche auf Frostlagen, in allen Betrieben mit Bodenschutzholz aber als solches in Betracht kommen. Im Niederwaldbetriebe ist sie ebenso gut zu gebrauchen wie als Unterholz im Mittelwalde. Auch als Kopfholz findet sie Verwendung und als Heckenholz ist sie sehr zu empfehlen.

5. Bestandspflege.

Eine solche wird ihr nicht eigentlich zu Theil, doch sollte man überall da, wo man sie zu Nachbesserungen und zu Bodenschutzholz gebraucht, auch Sorge tragen, daß einige Stämme zu guten Samenbäumen erwachsen.

d. Rüstern.

Wir unterscheiden*)

α. Die Flatterrüster, Kern gelblich bis hellbraun; Blätter nicht dreispitzig, Rippen ungegabelt, sehr regelmäßig verlaufend. Frucht bewimpert und gestielt mit kleinem Flügel.

*) Bezüglich der Ulmenarten herrscht leider in der Literatur und den darin ausgesprochenen Ansichten keine Uebereinstimmung. Es ist hier die Artentheilung angenommen, wie sie Forstmeister Dr. Kienitz in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1882, pag. 30 vorschlug. Leider ist diese Arbeit aber nicht zur vollen Anerkennung

sobald der Samen gereift ist, besäen. Die Pflanzung von Jährlingen, Lohden und Heistern schlägt so sicher an, daß man diese in der Regel vorzieht.

5. Betriebsarten und Mischungen.

Sie sind Begleiterinnen der Buche, der Eiche und zuweilen noch der Erle.

Im Hochwald sind sie in der Jugend einzelständig und in Gruppen, später nur einzelständig zu halten, ebenso im Plenterwalde. Für den Niederwald ist die Feld- und Korkrüster von besonderem Werthe, weil sie neben reichlichen Ausschlägen auch Wurzelbrut bringt. Im Mittelwalde ist dieselbe als Oberbaum und Unterholz geschätzt. Als Schneidel- und Kopfholz kann man sie ebenfalls verwenden. Die Flatterrüster ist überall von geringerem Werthe. Sollen die Ulmen eine feste Stelle im Walde haben, so müssen sie regelmäßig aus Kernlohden nachgezogen werden, da Wurzelbrut und Stockausschlag niemals so schöne und dauernd gesunde Stämme geben wie jene.

6. Bestandspflege.

Die Durchforstungen müssen der Ulme vom stärkeren Stangenholzalter an Licht und Luft schaffen, bis dahin schützt sie sich meist selbst durch ihre Vorwüchsigkeit.

e. Esche.

1. Standort.

Sie ist durch ganz Deutschland verbreitet, bleibt im Gebirge etwas hinter der Buche zurück.

Die Esche verlangt mindestens frischen Boden und ein ziemlich hohes Maß von Nährkraft. Im Gebirge steht sie gern mit der Buche auf Nord- und Osthängen, in der Ebene ist sie zwar auch in Buchenwaldungen zu finden, doch ist sie noch lieber mit Eichen und Rüstern gesellt und geht mit der Erle auf höher liegende Bruchpartieen. An Bachrändern fühlt sie sich überall wohl, sie meidet hingegen stagnirendes Grundwasser.

Ihr Laub ist sehr empfindlich gegen Frost, und wenn sie sich auch durch spätes Austreiben zu schützen sucht und einmaligen Schaden leicht ausheilt, so ist doch ihr Anbau in Frostlagen unmöglich.

In der Jugend erträgt sie ziemlich viel Schatten, hält sich auch dicht. Mit zunehmendem Alter verlangt sie dagegen verhältnißmäßig großen Wachsraum und muß zu den lichtbedürftigen Holzarten gerechnet werden. Sie ist dann auch nicht mehr standortbessernd.

Die fremden Eschen bieten gegenüber unserer heimischen Art keinerlei Vortheile, so daß man von ihrem Anbau theils schon zurückgekommen ist, theils noch zurückkommen wird.

2. Samen.

Reift im October, bleibt meist über Winter hängen und fällt im Frühjahr. 1 hl wiegt ca. 15 kg, im kg sind ca. 14000 Körner. Sie blüht fast alle Jahre, der Fruchtansatz ist aber wesentlich vom Wetter abhängig. Samenjahre kehren daher nur etwa alle zwei Jahre wieder.

Die Einsammlung geschieht durch Brechen der behangenen Zweige, die Aufbewahrung in Gräben wie bei der Hainbuche. Mit dieser hat sie nämlich die lange Keimruhe gemein.

Guter Same ist vollkörnig, bläulichweiß beim Aufschneiden und von scharfem Geschmack.

3. Pflanzenzucht im Kampe.

Man säet in Rillen mit so starker Aussaat, daß die Erde verdeckt wird (1,5 kg pro a). Die Erdbedeckung wird bis zu 2 cm Höhe aufgebracht. Die Zeit der Aussaat richtet sich nach dem Zustande des Samens; sobald er in den Aufbewahrungsgräben keimt, muß er auf die Beete gebracht werden.

Länger als 1 Jahr läßt man die Pflanzen nicht im Saatbeet stehen. Verschult in 30 cm Quadrat-Verband, haben wir in 1—2 Jahren Lohden, in 60 cm Verband in 3, spätestens 4 Jahren Halbheistern. Für die Erziehung von starken Heistern muß der Verband bis auf 75 cm erweitert werden. Sie belohnt einen zweckmäßig weiten Wachsraum durch sehr raschen Wuchs, ist früher verpflanzbar, so daß sich der größere Wachsraum bezahlt macht.

Die Zweigregulirung läßt sich leicht und gut durch Ausbrechen und Abkneifen krautiger Triebe bewerkstelligen. Sie wird namentlich nothwendig nach Frost- oder Hagelbeschädigungen. Hat man den richtigen Zeitpunkt versäumt und muß man zu Messer und Scheere greifen, so ist der Schnitt nie hart am Stamm zu führen, sondern auf ein Einspornen der überflüssigen Aeste zu beschränken.

4. Culturen.

Saaten können nur ausnahmsweise in Betracht kommen, Pflanzung von Lohden und Heistern ist dagegen viel geübt. Für Boden, der im Frühjahr naß ist, dabei als bindig anzusprechen ist, empfiehlt sich das Anfertigen der Löcher im Herbst. Sorgfältig gepflanzt, wächst die Esche leicht an.

5. Betriebsarten und Mischungen.

Die Esche tritt als Hauptholzart in größeren Beständen nicht auf, sondern im Anschluß an Buche, Eiche oder Erle. Sie ist namentlich gern im Buchenhochwald, im Mittelwald der Aue als Ober- und Unterholz und auf höheren Stellen des Erlenniederwaldes gesehen. Wo die Esche ausnahmsweise einmal größere Flächen besetzt hält, muß man Bodenschutzholz ungefähr vom 60. Jahre an beigeben.

Als Schneidelholz findet man sie mitunter längs der Bäche im Schwarzwalde. Ihr Höhenbetrieb bleibt jedoch nicht unverkürzt, man kappt ihn vielmehr, wenn die Stämme ca. 15 m erreicht haben.

6. Bestandspflege.

Junge Pflanzen unterliegen stark dem Verbiß durch Wild und den Beschädigungen durch Frost. Beides zieht Verzweigungsfehler, namentlich Zwiesel nach sich, die rechtzeitig, wenigstens an den Hauptstämmen, zu nehmen sind. Die Zwieselung stellt sich auch in Folge des Fraßes von Tinea curtisella ein, welche die Spitzknospe aushöhlt. Hat man ganz junge Zwiesel vor sich und vermag man noch die Scheere anzuwenden, so spornt man ein, bei stärkeren nimmt man die Säge und schneidet hart am Stamme.

Durchforstungen sind so zu führen, daß die Esche in lebhaftem Stärkezuwachs verbleiben kann. Das erreicht man, wenn man den Hieb um so stärker führt, je älter der Bestand ist.

f. Ahorne.

1. Standort.

Bergahorn. Er ist durch ganz Deutschland verbreitet und geht im Gebirge über die Buche hinaus, sonst begleitet er sie auf deren bessere Standorte. Er verträgt aber ein rauheres Klima als die Buche und ist namentlich gegen Maifröste härter.

Der Bergahorn ist eine ausgesprochene Lichtpflanze und leidet schon unter Seitenschatten. Daher kommt es, daß der oftmals reichliche Anflug in den Buchenverjüngungen leicht wieder verschwindet.

Spitzahorn. Verhält sich wie der Bergahorn, ist aber im Gebirge weniger hoch zu finden, dafür betritt er, gesellt mit der Buche, auch deren geringere Bodenklassen.

Feldahorn weicht noch mehr vor den Höhen zurück und sucht vornehmlich die Bestandsränder an Feldern auf. Im Inneren des geschlossenen Waldes tritt er sehr selten auf.

2. Samen.

Vom Bergahorn reift er im October und fällt nach den Blättern bei stürmischem Wetter noch während des Herbstes, sonst während des Winters.

1 hl wiegt 12 kg; 1 kg enthält ca. 11000 Korn. Er trägt fast alljährlich. Man gewinnt den Samen durch Abbrechen und Abstreifen der Zweige im November.

Die Aufbewahrung geschieht unter Dach und Fach, besser aber noch dadurch, daß man ihn wie Hainbuche und Esche einschlägt. Bei letzterer Art wird das größte Uebel, eine zu große Austrocknung, fern gehalten.

D[illegible] dauer[illegible]n Frühjahr. Die Keimkraft verliert sich vo[illegible] rasch[illegible] [illegible]ame zeigt den Inhalt des Korns grün, [illegible]



Vom Spitzahorn reift und fliegt der Same etwas früher und ist etwas leichter. Der Feldahorn bringt seltener Samen. Im Uebrigen gilt für beide das vorhin Gesagte.

3. Pflanzenzucht im Kampe.

Sie wird eigentlich nur für Berg- und Spitzahorn geübt.

Saatbeete legt man an, sobald der Samen in den Gräbchen Keime zeigt, was oft schon recht früh geschieht.

Man säet in 20 cm weit entfernte Rillen so stark, daß die Erde völlig verschwindet und deckt 3—4 cm hoch mit Erde (1,5 kg pro a). Die Cotyledonen zeigen sich bei warmer Witterung in der zweiten Woche, sie sind frosthart, so daß man sie nicht weiter zu schützen braucht.

Die Verschulung geschieht im nächsten Jahr mit 30 cm Quadrat-Verband für Lohden, mit 60 cm für Heister; sie entwickeln sich in diesen Verbänden sehr schnell und um so kräftiger, je feuchter das Jahr ist. Eine Zweigregulirung, die übrigens selten nöthig wird, läßt sich am besten vornehmen, so lange die Triebe krautig sind. Beim Schneiden im Holz läßt man Stümpfe stehen. Man schneidet im August oder September, nicht aber im Frühjahr, weil die Wundstellen sonst stark bluten. Ein Pilz Nectria cinnabarina tritt in Heisterkämpen mitunter verheerend auf.

4. Culturen.

Bei ihnen kommt nur die Pflanzung in Betracht und zwar vom Jährling bis zum starken Heister. Man wendet stets die einfache Lochpflanzung an. Die Ahorne gehen, wenn die Löcher geräumig genug gemacht waren und die Wurzel gut eingebettet wird, sehr leicht an.

5. Betriebsarten und Mischungen.

Alle Ahorne sind in Einzelstellung, nicht gesellig zu halten neben der Buche in deren verschiedenen Betriebsformen, neben der Eiche nur im Mittelwalde.

Als Buschholz sind sie im Mittel- und Niederwald geschätzt.

In bedeutenden Höhenlagen gesellt sich der Bergahorn durch Anflug auch zu den Nadelhölzern, ein besonderer Anbau erscheint nicht rathsam.

6. Pflege.

Sie beschränkt sich darauf, gut gewachsenen Stämmen bei den Durchforstungen einen genügenden Wachsraum zu ihrer Weiterentwickelung zu geben.

g. Edelkastanie.

Literatur: Kaysing, Der Kastanienniederwald. Berlin 1884. (Vortrag bei der XII. Versammlung deutscher Forstmänner in Straßburg.)

1. Standort.

Ihr Anbau in Beständen glückt nicht weiter als in den wärmsten Theilen von Deutschland. Ueber Südwestdeutschland hinaus kommt sie nur vereinzelt und in sehr geschützten Lagen vor.

Sie gedeiht besser auf Berghängen als in der Ebene. In den Vogesen steigt sie bis zu 600 m Höhe.

Sie liebt mineralisch kräftige, tiefgründige und lockere Böden, gedeiht auf Kalk, wie angegeben wird, nur bei reichem Kaligehalt desselben.

Ihr Anspruch an Feuchtigkeit ist mäßig, an Wärme so hoch, daß sie darin dem Weinstock nahe kommt. Nur ganz ausgereiftes Holz widersteht der Winterkälte.

Gegen Maifrost ist sie so empfindlich, daß sich allein daraus ihr seltenes Vorkommen in den Niederungen erklärt.

Im Lichtbedürfniß steht sie zwischen Eiche und Buche, demgemäß liegt auch die Dichtheit des Laubschirmes zwischen beiden.

Die bodenbessernde Kraft ist in jüngeren Beständen nicht unerheblich, im Baumholz unwesentlich.

2. Samen.

Reift und [illegible] October. [illegible] und Gewicht sind sehr verschieden; unge[illegible] sind 7[illegible] ein hl und 300 Stück für 1 kg. In [illegible] tragen [illegible]nien fast regelmäßig, voll be[illegible] drei [illegible]

[illegible] durch [illegible] abgefallenen oder besond[illegible]chte, [illegible]rung [illegible] mit den [illegible]ssern.

Die Keimfähigkeit läßt sich nach dem Geschmack beurtheilen; die Keimruhe hält bis zum Frühjahr an.

3. Pflanzenzucht im Kampe.

Sie erstreckt sich von dem Jährling bis zum starken Heister. Die Platzauswahl für den Kamp ist so zu treffen, daß die Pflanzen im vollen Genuß von Luft und Licht stehen, gegen Maifröste aber möglichst geschützt sind. Am besten scheint etwas geneigtes Terrain der Vorberge zu sein. Die Sohlen selbst breiter Thäler sind zu vermeiden. In Lagen, wo die Pflanzen sehr üppig wachsen, reift das Holz nicht genügend, um dem Winter zu widerstehen.

Für Saatbeete zieht man 5—6 cm tiefe Rillen in 20 cm Entfernung und legt die Kastanien einzeln ein mit ca. 3 cm Abstand. Die Erdbedeckung wird 3—4 cm hoch genommen.

Die Entwicklung in den ersten Jahren ist nach dem Standort sehr verschieden; sie darf ohne Schaden so langsam sein, daß man die Pflanzen zwei Jahre in der Saat belassen kann.

Die Verschulung ist je nach der Stärke der zu erziehenden Pflanzen auf 30—60 cm Abstand zu nehmen. Der Höhenwuchs tritt nach einigen Jahren so energisch auf, daß man nur selten mit dem Messer einzugreifen hat.

Die Pflege im Kamp besteht in mehrmalig während des Jahres eintretendem Hacken.

Das Stummeln der vom Frost beschädigten Pflanzen ist nicht zweckmäßig, weil die Stockausschläge nicht ausreifen.

4. Culturen.

Saaten führt man zwar auch durch Einstufen z. B. zur Zuziehung von Niederwaldlücken aus, häufiger aber durch Plätzesaaten. Nach vorangegangener guter Bodenlockerung erhält jeder Platz 5—6 Kastanien. Die Aussaat geschieht nach dem 15. April.

Die Pflanzung ist sehr sicher und darum beliebt. Kleine Pflanzen kann man zwar auch mit dem Eisen einbringen oder klemmen, den Vorzug verdient jedoch ein regelrechtes Einsetzen in tüchtig durchgearbeitete Pflanzstellen. In geschützten Lagen darf man im Herbst pflanzen, in rauheren muß es im Frühjahr geschehen.

5. Betriebsarten.

Hochwald. Ist meist angelegt durch weitständige Heisterpflanzung und trägt etwas vom Character der Plantagen an sich, zumal die Nutzung der Früchte eine bedeutende Rolle spielt. Es könnte die Anlage auch durch Saat oder engere Pflanzung geschehen und so ein wirkliches Hochwaldsbild geschaffen werden.

Im Mittelwald der Vorberge ist sie als Oberholz und Unterholz verwendbar.

Hauptwerth hat sie im Niederwaldbetriebe, den man durch Saat und durch Pflanzung bekronter und gestummelter Pflanzen anbauen kann. Der erste Hieb wird schon nach 10 Jahren eingelegt. Er liefert geringes Material, während von da ab bei höherem, aber äußersten Falls bis zu 35 Jahren gehenden Umtrieb sehr hochwerthiges Holz erzielt wird. Mit 40 Jahren treten die Ausschläge bereits ins Greisenalter.

Der Betrieb gestattet auch wie der Eichenniederwald die Verbindung mit dem Feldbau. Nach der Ernte ist dann der Boden umzuhacken und so der Forstverwaltung zurückzugeben.

6. Mischungen.

Auf guten Standorten der Kastanie ist sie rein zu erhalten. Lücken, auf denen sie fehlgeschlagen ist, oder Plätze, auf denen sie geringwüchsig bleibt, kann man der Eiche und der Robinie einräumen. Beide sind zu pflanzen.

7. Die Bestandspflege.

In den weitständigen Hochwaldpflanzungen muß eine sorgfältige, glatt am Stamm stattfindende Fortnahme der Aststummel und der todten, womöglich vorbeugend auch der eingehenden Aeste eintreten. Sie faulen nämlich sämmtlich rasch ein und verringern dann die Nutzholzausbeute aus dem Stammholze erheblich.

Im Niederwalde werden mit dem 8. Jahre die eingehenden Lohden eingeschl[illegible] und die stehenbleibenden geästet.



h. Erlen.

Die Schwarzerle.

1. Standort.

Ist in ganz Deutschland heimisch. Sie sucht überall humusreiche, feuchte bis nasse, aber nicht saure Böden auf. Sie findet sich mehr im Tieflande, als im Gebirge, wo sie meist nur in kleinen Horsten auf quelligem Grunde steht.

Soll sie gedeihen, so darf das Grundwasser nicht stagniren. Ihr Wuchs ist bei scheinbar gleichem Boden nicht selten sehr ungleich. Der Grund davon liegt in der verschiedenen Bewegung des Wassers und der Menge, sowie Beschaffenheit der darin gelösten Stoffe, zum Theil auch in den Eigenschaften der tieferen Bodenschichten. Säuren, großer Eisengehalt, undurchlassende oder stauende Schichten vermindern den Wuchs.

Ihr Anspruch an Wärme ist gering, sie erfriert auch im Laube selten.

Sie gehört zu den Pflanzen, die eine Beschattung nicht gut vertragen und seitlich beengt leicht absterben.

Da sie nur auf sehr humosem Boden angebaut wird, so kommt ihre bodenbessernde Kraft nicht in Frage.

2. Samen.

Reift im October und fliegt während der folgenden Monate bis zum Frühjahr an sonnenhellen Tagen mit trocknem Winde ab.

1 hl wiegt ca. 30 kg; 1 kg enthält über 500000 Körner. Er ist niemals ganz rein, sondern immer mit Schuppen vermischt. Fast jedes Jahr bringt Samen.

Die Einsammlung geschieht durch Abbrechen der Zweige stehender und gefällter Bäume. In mäßige Wärme gebracht, öffnen sich die Schuppen und lassen den Samen fallen.

Den ins Wasser geflogenen Samen kann man leicht durch eingeworfene, am Ufer befestigte Stangen fangen und dann herausfischen. Er ist aber nur zu gebrauchen, wenn er sofort ausgesäet wird. Er bleibt daran kenntlich, daß er die Klebrigkeit verloren hat.

Die Keimfähigkeit ist schwer vor der Aussaat feststellbar. Das Korn soll beim Aufschneiden mehligen Inhalt zeigen, beim Zerdrücken auf Löschpapier einen feuchten Fleck hinterlassen. Eine wirkliche Keimprobe giebt erst ein richtiges Resultat, wenn die Keimruhe vorüber ist. Diese währt ungefähr bis 1. April.

Zweijähriger Same hat nur noch wenig Kraft und gebraucht sehr ungleich lange Zeiten zum Keimen.

3. Pflanzenzucht im Kampe.

Die Anlage ist in verschiedenster Weise versucht. Das einfachste Verfahren ist möglich, wenn man für den Kamp einen frischen — nicht feuchten — nahrungsreichen, lehmig-sandigen Boden wählt. Derselbe wird einige Wochen oder im Herbst vorher spatenstichtief umgegraben, kurz vor der Aussaat glatt gerecht und dann so stark besäet, daß das Beet einen braunen Farbenschleier erhält (2—3 kg pro a). Darauf übersiebt man es 5—8 mm hoch oder, wenn man nach einem aus der Praxis gegriffenen Merkmal gehen will, so hoch, daß kein Korn mehr sichtbar bleibt. Für das Uebersieben muß man überall da, wo viel Regenwürmer sind, bindungslosen Sand nehmen, sie ziehen sich dann von den Beeten fort. Nimmt man hingegen humose Erde, so werden sie dadurch um so mehr angezogen und vernichten durch Umwühlen des Bodens, Hohlstellen der Pflänzchen und Ueberdeckung derselben die Saat.

Zum Schluß wird das Beet mit einem Brett festgeschlagen in der Weise, wie man es mit Grassaaten thut. Es muß dann so lange, bis es in den Cotyledonen steht, feucht gehalten und durch Seitenschutz bezw. Decken mit Schattengittern gegen Sonnenbrand bewahrt werden.

Im nächsten Jahre werden die Pflanzen, so weit sie nicht jetzt schon ins Freie gepflanzt werden, verschult und zwar für Lohdenbeete in 30—40 cm, für Halbheistern in 40—50 cm Quadrat-Verband. Der weitere liefert in kürzerer Zeit stärkere und höhere Pflanzen.

Man wählt dazu einen Boden wie für die Saatbeete.

Dieses Verfahren ist vom V. im Karlsruher Forstgarten eine Reihe von Jahren hindurch mit gleichmäßig gutem Erfolge angewendet. Es geht daraus hervor, daß die Keimpflanzen wie auch

2- und 3jährige Erlen noch nicht die Ansprüche an Feuchtigkeit machen, wie es bei älteren der Fall ist.

Sehr unsicher ist der Erfolg von Vollsaaten bei Benutzung von planirten Grabenaufwürfen.

Wo man nachhaltig Pflanzen gebraucht, das oben geschilderte Verfahren aber nicht erfolgreich sein sollte, kann man auf Moorboden einen ständigen Kamp in folgender Weise anlegen: Die Fläche wird horizontal gelegt und durch Gräben in Beete getheilt. Die Beetgräben münden in einen oder mehrere Hauptgräben, welche bei hohem Wasserstande das Wasser ableiten, bei niedrigem aber vermittelst entsprechend angelegter Stauwerke, Wasser zuführen.

Die Beete werden, um dem Auffrieren zu begegnen, ca. 4 cm hoch mit Sand überkarrt. Die Deckung des Samens erfolgt durch ganz leichtes Ueberstreuen von Sand. Ab- und Zufluß des Wassers wird nun so regulirt, daß der Sand feucht bleibt, bis die Pflanzen die Plumula entwickelt haben, später braucht nur der tiefer liegende Moorboden feucht zu sein.

In diesen Beeten bleiben die Pflanzen unverschult bis zu ihrer Verwendung.

4. Culturen.

Sie werden durch Pflanzung angelegt, wobei in Anwendung kommen:

- Rabatten bei Boden, der im Frühjahr regelmäßig hoch überschwemmt ist;
- gewöhnliche Lochpflanzung, seltener die Alemann'sche Klapppflanzung auf sonstigem Terrain;
- Herbstpflanzung ist wegen des Wasserstandes in der Regel angezeigt.

5. Betriebsarten.

Wir finden die Erle im Hochwaldbetrieb selten, obwohl sie auf feuchtem Terrain durchaus geeignet dazu ist.

Ebenso verdiente sie als Kernstamm für die Oberholznachzucht im Mittelwalde eine gegen jetzt erhöhte Bedeutung.

Ihr Hauptgebiet ist ihr im reinen Niederwaldbetrieb zugewiesen, wo sie meist im 40jährigen Umtriebe bewirthschaftet wird. Die Vervollständigung der Bestockung erfolgt wie die erste Anlage durch Pflanzung.

Das Ueberhalten von Ausschlags-Stangen bringt meist nur den Nachtheil, daß die Stöcke eingehen, und nicht im Starkholz die erhofften Vortheile, denn diese Stangen werden nach wenigen Jahren wipfeldürr. Dagegen kann es zweckmäßig sein, Kernwüchse zwei Umtriebe alt werden zu lassen.

Mit der Waldwirthschaft kann man eine Grasnutzung verbinden, doch muß das in den jüngsten Schlägen stets unter strenger Aufsicht geschehen. Auch sollte man bei Verpachtungen darauf sehen, daß dieselbe Partei nicht wiederholt dieselbe Kabel nutzt. Sie gewinnt sonst leicht ein Interesse daran, den Jungwuchs zu Gunsten des Graswuchses zu verringern.

6. Mischungen.

Sie sind bei dem eigenthümlichen Standort der Erle oft unmöglich. Die Esche kann zuerst in Betracht kommen, nach dieser die Birke und die Eiche. In jedem Falle muß eine strenge Platzwahl eintreten. Wo die Natur selbst Mischhölzer eingebracht hat, soll man den dadurch gegebenen Winken folgen.

7. Bestandspflege.

Durchforstungen sind zweckmäßig und rentabel, aber verhältnißmäßig selten geübt. Man sollte spätestens im 10. Jahre und außerdem im 20. und 30. einen mäßigen Hieb einlegen. Wo Mischhölzer in den Erlenbeständen stehen und erhalten bleiben sollen, muß man namentlich in den ersten Jahren sie vor Ueberwachsen und Seitendruck schützen.

Die größten Nachtheile erwachsen den Brüchern aus dem Sinken des Grundwasserspiegels, was um so schlimmer ist, als wir dem gegenüber in der Regel machtlos sind. Wo die Erlen deutliche Zeichen des Rückganges aus dieser Veranlassung zeigen, muß ein Holzartenwechsel eintreten. Dieser vollzieht sich anfangs noch am leichtesten, später immer schwerer. Welche Holzart zu wählen ist, läßt sich nicht generell sagen. Es ist mit Eschen, Eichen, Birken, Hainbuchen, Fichten und Kiefern eine Auspflanzung der Lücken zu versuchen und je nach dem Gedeihen der einen oder anderen Holzart weiter vorzugehen. Culturen unter Schirm empfehlen sich wegen der Maifrostgefahr.

Die Weißerle.

1. Standort.

Sie gehört dem Norden und höheren Gebirgslagen an, ist aber jetzt, wenn auch in geringer Ausdehnung, durch ganz Deutschland angebaut.

Sie wächst auf allen möglichen Standorten, jedoch nur schlecht auf eigentlichem Bruchboden. Sie liebt weniger nasse Böden als die Schwarzerle, geht bis auf mäßig frische über, meidet aber wieder die trocknen. Sie zieht Milde und Lockerheit der Bodenfestigkeit vor.

Bei geringem Anspruch an Luftwärme ist sie eine Lichtpflanze.

Da sie als junge Kernpflanze raschwüchsig ist und sich ziemlich geschlossen hält, nach dem Abtrieb den Stand noch durch Wurzelbrut wesentlich verdichtet, so läßt sie auf dieser Altersstufe wenig oder kein Unkraut aufkommen und verbessert den Boden durch reichlichen Blattabfall. Die Bestockung hält jedoch häufig nicht lange aus und stellt sich nach einigen Abtrieben sehr licht.

2. Samen

wie bei der Schwarzerle, nur fällt die Gewinnung durch Auffischen aus dem Wasser fort. Die Farbe ist heller als bei der Schwarzerle.

3. Pflanzenzucht.

Geschieht, wie es bei der Schwarzerle für den Karlsruher Forstgarten beschrieben ist.

4. Culturen.

Die Saat ist nicht üblich, gewöhnliche Lochpflanzung ist am meisten zu empfehlen.

5. Betriebsarten.

Im Hochwalde kann sie nur zu vorübergehender Einzelmischung verwendet werden, auch das geschieht aber selten, weil ihr Holz zu wenig Werth hat.

Im Mittelwalde wird sie hier und da als Unterholz genommen. Die Bestockung verdichtet sich nach dem Abtrieb sehr durch Wurzelbrut. Sie hält jedoch, wie schon bemerkt, nicht lange aus. Trifft den Schlag nach dem Hiebe ein Hochwasser, so gehen die Stöcke meistens ein.

In Lichtungsbeständen, die schnell und nicht zu lange mit Unterholz unterstellt werden sollen, kann sie gute Dienste leisten.

Im Niederwalde bringt man sie, falls sie ausnahmsweise einmal angebaut werden soll, auf hoch gelegene Stellen.

Für Oedland, wie es Ausschachtungsblößen und Schuttfelder liefern, kann sie als ein Vorholz in Betracht kommen.

i. Die Birken.

1. Standort.

Gehen im Gebirge bis zur Grenze des Baumwuchses und sind durch ganz Deutschland verbreitet.

Sie sind mehr Bäume der Ebene als des Gebirges, mehr solche des Nordens als des Südens, machen geringe Ansprüche an den Boden, meiden sogar Thon- und reine Kalkböden.

Die Bodenfeuchtigkeit kann bedeutend sein, namentlich bei pubescens, die auch auf Mooren vorkommt. Auf trocknem Boden werden sie seltener, auf dürrem nicht mehr gefunden. Sie verlangen nicht viel Wärme, ertragen aber trockne, heiße Sommerluft, wie ihre große Verbreitung in Rußland beweist. Bei uns wachsen sie bei Gleichheit der übrigen Standortsfactoren in feuchter Luft besser.

Gegen Fröste aller Art sind sie unempfindlich, sie treten dabei als entschiedene Lichtpflanzen auf.

Sie vermögen bei uns nicht einmal die vorhandene Bodenkraft zu erhalten, sondern verschlechtern geradezu den Standort.

2. Samen.

Reift im August und September und fällt von da ab zu sehr verschiedenen Zeiten ab. Man findet frisch abgeflogenen Samen noch im Februar, wie sich bei eingetretenem Spurschnee leicht beweisen läßt. 1 hl wiegt ca. 8 kg, in 1 kg stecken über 1 Million Körner. Der Same ist stets mit den Schuppen der Zapfen vermengt. Er wächst fast alljährlich, man sammelt ihn durch Abstreifen der behangenen Zweige. [illegible] nicht in [illegible] Säcken bleiben, wird dünn unter Dach aus[illegible] bis [illegible]nung oft mit Rechen umgestört. Später [illegible] in [illegible]

Keimfähiger Same soll mehligen Inhalt und beim Zerdrücken etwas Feuchtigkeit zeigen. Die Keimruhe dauert bis zum Frühjahr, nur sehr früh gereifter Same macht davon mitunter eine Ausnahme und keimt noch in demselben Jahre kurze Zeit nach der Aussaat. Ueberjähriger Same hat meist die Keimkraft verloren.

3. Pflanzenzucht im Kampe.

Sie beschränkt sich auf Erziehung von ein-, höchstens zweijährigen Pflanzen. Es werden Vollsaten gemacht so stark, daß die Erde leicht mit Samen überdeckt zu sein scheint (1 kg pro a). Man übersiebt sie leicht und gießt bis zur Keimung. Wenn die Saaten dabei zu dicht aufgehen, so verringert man den Pflanzenstand, sobald er die Plumula getrieben hat.

4. Culturen.

Plätzesaaten mit Vollsaat können in Betracht kommen, häufiger aber pflanzt man und zwar im Frühjahr, wobei auch Wildlinge verwendet werden.

Die Verpflanzung von solchen Stämmen, die bereits weiße Rinde zeigen, auch den um den Wurzelstock stehenden Knospenkranz nicht mehr haben, gilt als unsicher. Bei sorgfältiger Ausführung der Pflanzung und auf passendem Standorte ist indessen der Abgang nicht größer als bei stärkeren Pflanzen von anderen Holzarten.

5. Betriebsarten.

Im Hochwalde kann sie nur in vorübergehender Mischung bei Buchen, Kiefern, Fichten und Tannen gehalten werden und zwar reichlich, so lange sie gut vorwüchsig ist, hingegen nur noch einzelständig, wenn sie in den Hauptbestand einwächst. Sie wird durch natürliche Verjüngung eingebracht, wozu bei ihrem weitfliegenden Samen wenige Mutterstämme genügen. Zweckmäßig ist es, solche längs der Wege und Bestandsschneißen zu erziehen. Wo die Birke bei vorhandenen Samenbäumen nicht anfliegt, macht auch ihr künstlicher Anbau viel Mühe.

Im Hochwald mit Treibholz steht sie als solches und hat für Nachzucht von Eichen, Fichten und Weißtannen Werth. Als Schutz- und Schirmholz tritt sie in Frostlöchern der Buchenverjüngungen auf.

Im geregelten Plenterwald kann sie sehr gut geduldet werden.

Viel gehalten wird sie zur Zeit noch im Niederwalde, obwohl sie nicht lange ausschlägt und die Bodenkraft auch hier nicht zu wahren versteht. Als Kernwuchs eingesprengt, leistet sie zur Erhöhung der Niederwalderträge bedeutendes und kann in einfachem, wie doppeltem Umtriebe ohne Nachtheil gehalten werden, weil sie vorwüchsig ist und durch das Buschholz gedeckten Fuß hat.

Aus dem gleichen Grunde nehmen wir sie auch in den Oberbaumbestand des Mittelwaldes auf. Sie ist dort als Füllholz bei geringem Vorrathe von Eichen, Eschen, Ulmen u. a. von großer Bedeutung. Nach eingelegtem Schlage findet sich in der Regel viel Anflug, ohne daß es besonderer Nachhülfe bedarf. Sollten ausnahmsweise die alten Birken nicht Samen haben, so besäet man die Stocklöcher, auch wohl besonders hergerichtete Plätze. Der Same ist entweder nur ganz leicht unterzurechen oder obenauf liegen zu lassen. Auch die Aussaat auf den Schnee kann in Betracht kommen.

6. Die Bestandspflege

ist eine mehr negative und hat ihr Augenmerk darauf zu richten, daß die Birken stets im rechten Augenblick fortgenommen werden, ehe sie einerseits dem Hauptbestande Schaden thun, andrerseits durch Abständigkeit an Qualität verlieren.

k. Die Weiden.

Literatur: Reuter, Die Cultur der Eiche und Weide. Berlin 1867.

Schulze, Cultur der Korbweide. Brandenburg 1874.

Krahe, Lehrbuch der rationellen Korbweidencultur. Aachen 1878. 4. Aufl. 1886.

Coaz, Die Cultur der Weide. Bern 1879.

1. Standort.

Das sehr artenreiche Geschlecht der Weiden kommt in einzelnen Vertretern bis zu den Grenzen der Vegetation vor.

Waldbaulich beachtenswerth ist

α. Salix capr… die Sahlweide, als Begleiterin der Buchen=



und Fichtenwaldungen. Je besser der Standort für diese ist, um so üppiger gedeiht sie.

β. Salix caspica (acutifolia), weil sie auch trockene Böden, sogar trockenen Sand betritt. Allerdings ist der Anbau dort mit Vorsicht zu versuchen.

γ. Die Menge der Kopf- und Werderweiden, als deren Hauptvertreter zu nennen sind:

Salix alba (vitellina),
„ fragilis,
„ triandra (amygdalina),
„ purpurea (helix),
„ viminalis.

Sie haben ihren Hauptstandort in nächster Umgebung fließender Gewässer, so weit deren Ueberschwemmungsgebiet reicht. Geeignet ist auch feuchter bis frischer Wiesengrund, dessen Grundwasser nicht staut. Auf trockenere Standorte wagt sich hier und da noch Salix purpurea.

Guter Weidenboden ist in der Regel fast eben, da mit größerer Neigung fast immer die Feuchtigkeit sich rasch verringert.

Dichter Graswuchs vermindert die Productionskraft der Weiden — wahrscheinlich weil durch denselben der Zutritt der Luft zum Boden verringert wird.

Das Gedeihen der Werder hängt sehr oft in wesentlichem Maße von den durch das Grundwasser zugeführten Nährstoffen ab.

Gegen Maifröste sind alle, außer triandra und viminalis, unempfindlich. Unverkürzten Lichtgenuß verlangen sie sämmtlich.

2. Samen.

Reift im Mai, spätestens Anfang Juni fast alljährlich. Er muß sofort nach dem Sammeln gesäet werden, da seine Keimkraft sehr schnell vergeht, namentlich wenn er nicht ganz locker liegt. Man benutzt ihn waldbaulich nicht, da eine

3. Pflanzenzucht im Kampe

nicht stattfindet und

4. Culturen

niemals durch Saat, sondern durch Stecklinge und Setzstangen ausgeführt werden.

Für die Anlage eines Weidenhegers — nach Krahe — ist der Boden im Herbst zu rajolen, im Sommer womöglich landwirthschaftlich zu benutzen und dann nochmals umzubrechen. Die Tiefe, bis zu der man geht, ist nach den Bodenverhältnissen zu richten; man soll schlechte Bodenschichten nicht heben, aber unbedingt so tief gehen, daß der Steckling seiner ganzen Länge nach in den gelockerten Boden kommt. Ein Grabennetz spannt sich über die Fläche, wenn ohne solches stauendes Wasser entsteht. Man kann mit Hülfe eines engmaschigen Netzes bis zu Beetrabatten gelangen. Für Bewässerungen braucht man nicht zu sorgen; es wird durch sie leicht zu viel Unkrautsamen in den Werder getragen.

Der Steckling wird mit der Astscheere nach Maß nicht unter 30 cm lang in der Regel aus einjährigen Ruthen geschnitten, aus älteren nur dann, wenn die einjährigen zu schwach sind. Man schneidet am besten erst kurz vor dem Setzen, da die Aufbewahrung nicht leicht ist. Wird eine solche nothwendig, so macht man aus den Stecklingen Bunde, die man draußen Bund an Bund aufrecht hinstellt und mit einem 20 cm starken Erdwall umgiebt. Man kann sie auch in ca. 6 cm tiefes Wasser stellen.

Die Stecklinge werden längs der ausgespannten Pflanzleine senkrecht in die Erde geschoben, auf leichtem Boden ganz, auf schwerem so, daß drei Augen draußen bleiben. Ein Loch wird nur bei steinigem Boden vorgestoßen, dann muß aber der Steckling sorgfältig angetreten werden.

Der Verband ist $\frac{50}{10}$ cm, kann auf sehr fruchtbarem Boden sogar bis $\frac{40}{11}$ herabgehen.

Die Heger sind unkrautfrei zu halten, wobei man folgendermaßen vorgeht: Bis Mitte Juni läßt man das Unkraut ruhig wachsen, dann wird es ausgejätet, bleibt aber liegen. Hinterher schält man mit einer Planirschaufel den Boden 2—4 cm dick ab und legt die Schale um. Das wird je nach Bedürfniß im Jahre mehrmals wiederholt.

Die Bodenlockerung in älteren Hegern soll in gleicher Weise durch Abschälen erfolgen und zwar geschieht das womöglich vor dem Frost, damit dieser dann die weitere Lockerung besorgen kann.

Nachbesserungen macht man in den ersten zwei Jahren mit Stecklingen, d[illegible]n aus d[illegible] ragen und dabei tief im Boden stecken, später [illegible]n.

Die Anlagen sind mit gutem Kompost zu düngen, wenn der Wuchs nachläßt. Das Schneiden der Werder erfolgt von November bis März so tief, daß nur ein Sporn von 15—25 mm Länge stehen bleibt.

Im forstlichen Betriebe sind eine ganze Reihe andrer Cultur-Methoden in Gebrauch, von denen zu nennen sind:

Das Stecken von Entennestern. Man hebt trichterförmige Löcher in 1—1,2 m Abstand aus, legt eine Anzahl von Stecklingen an die Wände und schließt ein jedes wieder. Das Verfahren wird empfohlen auf Sandwerdern, Verlandungen und bei heftigem Unkrautwuchs.

Das Einpflügen von Weidenbusch. In die durch einen Feldpflug ca. 15 cm tief geöffnete Furche legt man rauh belassene Zweige oder steckt sie auch wohl ein wenig in die Sohle der Furche ein. Die Stellung der Zweige soll etwas geneigt sein, immer aber so, daß die Zweigspitzen heraussehen, wenn die Furche durch den nächsten Pflugzug zugeworfen wird. Sechs Arbeiter legen bei einem Gespann ein. Neben dem Pfluge geht außerdem noch ein Arbeiter, der die Ruthen ordentlich richtet.

Das Einlegen von Busch in Grabenaushub. Hierbei hebt man in etwa Meterentfernung von Rand zu Rand Parallelgräben aus. Nachdem etwa 60 cm gefertigt, die Erde davon nicht auf die stehenbleibenden Bänke geworfen, legt man langen Weidenbusch quer über Gräben und Bänke. Zieht man jetzt die Gräben weiter, so wird der Aushub auf die Bänke geworfen und damit der Busch unter die Erde gebracht. Die Ausschläge kommen an dem über den Gräben freiliegenden Busch hervor.

Das Einlegen von Wurstfaschinen, d. h. lange, dünne, auf ca. 50 cm Abstand gebundene Faschinen. Man wendet sie bei Uferbauten und Buhnen an. Sie fangen, dort festgepflöckt, den vom Wasser mitgeführten Sand und Schlamm, schlagen dann Wurzeln und begrünen sich.

Die Cultur durch Absenker wird so ausgeführt, daß man beim Schnitt des Werders die zu senkenden Ruthen stehen läßt. Im Frühjahr hebt man dann ein Gräbchen aus, verankert auf dessen Sohle die Ruthe gut und schließt es wieder. Die herausstehenden Enden der Ruthen werden so abgeschnitten, daß nur 2—3 Augen bleiben.

Der Betrieb der Weidenwerder ist der des Niederwaldes mit 1- bis ca. 5jährigen Umtrieben. Je kürzer er ist, desto mehr Pflege bedarf die Anlage. Sie bedarf aber selbst da, wo ihr diese zu Theil wird, meist nach 20 Jahren der Erneuerung.

Die Weide eignet sich dann noch für den Kopfholzbetrieb. Hierzu nimmt man alba-vitellina und fragilis am liebsten und verfährt folgendermaßen: Man wählt aus 4—6jährigem Holze glatte Stangen von einer Länge, die von Fall zu Fall nach Pflanztiefe, Wasserstand u. s. w. bestimmt wird. Um sie in die Erde zu bringen, werden Löcher mit einem Eisen gestoßen oder mit einem Erdbohrer ausgehoben, auf sehr bindigem Boden aber gegraben. Die Setzstange, der man zu festerem Stande auch wohl ein Querholz giebt, wird eingeschlemmt, ein Einrammen ist nicht gestattet.

Der Pflanzenverband richtet sich nach dem Umtriebe, geht aber nicht unter 2 m.

l. Pappeln.

1. Standort.

Die Aspe. Sie ist durch ganz Deutschland verbreitet, steigt im Gebirge nur wenig über die Buchenregion hinaus.

Sie kommt auf allen möglichen Standorten vor, soll sie aber zu einem brauchbaren Nutzholzstamm erwachsen, so verlangt sie frische, humose und mineralkräftige Böden.

Die Schwarzpappel. Sie ist ebenfalls in ganz Deutschland zu finden, wenn auch viel seltener als die vorige. Im Gebirge bleibt sie hinter der Aspe zurück.

Sie meidet feste und strenge Böden, verlangt eine feuchte Reserveschicht und kann bei solcher selbst auf oberflächlich dürrem Sande gepflanzt werden.

Die Pyramidenpappel, eine Varietät der Schwarzpappel, verdankt ihre weite Verbreitung künstlichem Anbau. Sie hat sich dabei als nicht wählerisch in ihren Standortsansprüchen erwiesen.

Die Silberpappel kommt nur im Auewalde zu guter und kräftiger Entwickelung.

Die außerdem noch hier und da cultivirten Pappeln machen sehr große Bodenansprüche, wenn sie den gehegten — meist dem

Wuchs in Gärten angepaßten und daher für den Wald übertriebenen Erwartungen — entsprechen sollen.

Alle Pappeln sind schnellwüchsige ausgesprochene Lichtpflanzen, denen nur in der Jugend etwas bodenbessernde Kraft zuzusprechen ist.

2. Samen

ist außerordentlich leicht, so daß er vom Winde auf große Entfernungen hin getragen wird. Er wächst fast alljährlich, reift und fliegt um den 1. Juni. Er läßt sich so wenig aufbewahren, daß ein Tag Lagerung ihm schon einen großen Theil der Keimkraft nimmt. Eine Keimruhe besitzt er nicht, eine Woche nach der Aussaat erscheinen die Cotyledonen.

3. Pflanzenzucht im Kampe.

Man zieht die Pappeln meist aus Stecklingen oder benutzt Wurzelbrut und hat die Zucht aus Samen ganz vernachlässigt. Daher sind die Pappeln vielfach so degenerirt, daß man von ihnen wenig Vortheil hat.

Das Saatbeet ist so herzurichten, daß es vor der Samenreife fertig daliegt. Beginnt der Flug, so läßt man durch Abschneiden behangener Zweige den Samen sammeln und bringt ihn womöglich an und mit diesen zur Saatstelle. Hier werden die Hülsen abgenommen. Das Beet wird so dicht voll besäet, daß es fast weiß erscheint. Eine Erdbedeckung ist nicht erforderlich, dagegen ein Angießen. Es muß das, wenn es nicht regnet, zwei- und dreimal täglich wiederholt werden. Zum Schutz gegen Sonnenbrand umsteckt man die 1 m breiten Beete ringsum mit Tannen- oder Kiefernreisig oder stellt Schattengitter oder Wände auf. Die Saaten gehen selten so dicht auf, daß man sie lichter stellen muß. Die Sämlinge entwickeln sich schon im ersten Jahre so kräftig, daß sie ins Freie verpflanzt werden können. Verschult auf ca. 60 cm Entfernung, werden sie im zweiten Jahre mannshoch. Ein Schnitt scheint eher schädlich als nützlich zu sein.

4. Culturen

sind bis jetzt namentlich mit Stecklingen gemacht. Eine durchgreifende Bodenlockerung der Pflanzstätten ist unerläßlich. Man muß sich für

Entnahme der Stecklinge Mutterbäume aus Samen ziehen. Außerdem hat man Culturen durch Einlegen gesunder Wurzelstücke gemacht.

Bei der Leichtigkeit der Pflanzenerziehung möchte die Einführung der Pflanzung von Kernpflanzen in gewöhnliche Grabe- oder Hacklöcher dringend zu empfehlen sein.

5. Betriebsarten.

Die Pappeln sind im Hochwalde mit Kahlschlag oder natürlicher Verjüngung als vorübergehende Bestandsmischungen, im Niederwalde als gute Lückenbüßer anzusehen. Im Hochwald mit Treibholz sind sie als solches brauchbar. Im Mittelwalde spielen sie eine große Rolle bei geringem Vorrath harter Hölzer im Oberbaum. Die Pyramidenpappel ist zur Kennzeichnung der Schlaggrenzen benutzt.

Eine Bestandspflege ist nicht nothwendig.

m. Die Robinie.

1. Standort.

Sie ist 1638 eingeführt, jetzt in ganz Deutschland in der Ebene und in den Vorbergen zu finden.

Im Freistande und in Gärten erscheint sie als eine genügsame, selbst auf armem, trocknem Boden rasch und gut wachsende Holzart. Im Walde verlangt sie frischen, lockeren und mineralkräftigen Boden und viel Licht. Die Vegetationszeit darf nicht kurz sein, da sie spät ausschlägt und viel Zeit zum Verholzen der jungen Triebe fordert. — Auf rohem Boden gedeiht sie noch gut, wenn er sehr locker ist, wie das z. B. auf Schutthalden der Steinbrüche der Fall ist.

2. Samen.

Wächst reichlich alle 2—3 Jahre. 1 hl wiegt ca. 75 kg, 1 kg enthält ca. 60000 Korn. Die Einsammlung geschieht durch Brechen der Schoten vom November ab; der Same fällt über Winter meistens in und mit den Schoten. Die Aufbewahrung geschieht in Säcken. Die Keimfähigkeit, die sich durch volles Korn beim Schneiden zeigt, hält sich viele Jahre hindurch. Aelterer Same braucht aber mehr Zeit zum Keimen als frischer. Die Keimruhe währt bis zum Frühjahr.

3. Die Pflanzenzucht im Kampe

gestaltet sich sehr einfach. Man besäet 20 cm entfernte Rillen so, daß noch viel Erde sichtbar ist (1 kg pro a). Die Erdbedeckung ist nicht unter 3 cm zu nehmen, auch nicht viel darüber. Die Aussaat erfolgt um den 10. Mai.

Der Same läuft, wenn er frisch ist, sehr gleichmäßig in ca. 14 Tagen. Die späte Saat giebt den Vortheil, daß sie nicht gegen die Maifröste mehr geschützt zu werden braucht, während das bei frühen Saaten dringend nothwendig ist. Die Pflanzen erreichen im ersten Jahre je nach Feuchtigkeit des Sommers und den Bodenverhältnissen des Kampes die Höhe von 25—70 cm, sind also recht gut schon für Freiculturen zu verwenden.

Will man sie verschulen und somit stärkere Pflanzen erziehen, so empfiehlt sich nach Rajolung des Bodens ein Verband von 60 cm für Material, was ein Jahr stehen soll, ein Verband von 90 cm für solches, was 2—3 Jahre stehen bleibt.

Die Entwickelung so behandelter Pflanzen ist eine ganz enorme und macht den großen Wachsraum bezahlt.

4. Culturen.

Für solche kommt nur die Pflanzung in Betracht.

5. Betriebsarten und Mischungen.

Sie wird rein nur selten, nämlich auf Schutthalden, Bahnböschungen angebaut und dort in kurzem Umtrieb niederwaldig bewirthschaftet. Im Uebrigen ist sie nur als Mischholz zu dulden, aber sowohl im Baum- wie Buschholzbestande. Als letzteres ist sie recht brauchbar, weil sie viele und gute Wurzelbrut bringt.

6. Pflege.

Bei der Pflege der Robinie ist zu beachten, daß sie zu Zwieselungen neigt, die Zwiesel aber sehr leicht bei Sturm auseinanderreißen und brechen. Stämme mit ausgebildetem Hauptschaft sind hingegen durchaus sturmfest. Man muß daher, so lange es möglich ist, die Zwiesel durch Einstutzen entfernen. Zu hoch und stark gezwieselte Stämme sind im Durchforstungswege zu hauen.

n. Nachlese in Laubhölzern.

Linde.

Im Walde ist*) nur die kleinblättrige und zwar auf gutem Eichen- und Buchenboden zu finden.

Der Same reift im October und fällt über Winter. Er liegt meistens über, keimt aber mitunter auch bereits im ersten Jahre. Man säet ihn daher schon im ersten Frühjahr aus und läßt die Beete bis zur jeweiligen Keimung liegen. Lohden und Heister erzieht man in Verschulungsbeeten mit 30 resp. 60—80 cm Verband bei sorgfältigem Zweigschnitt.

Sie hat nur geringen waldbaulichen Werth, so daß die Pflanzenerziehung selten an uns herantritt. Zu finden ist sie als Mischholz von Eichen im Hoch- und Mittelwald, als Buschholz im Nieder- und Mittelwald bunt gesellt mit allen möglichen Holzarten. Im Buchenwald steht sie nicht oft.

Eine regelmäßige Bestands-Nachzucht ist sehr selten; für dieselbe ist benutzbar neben dem aus dem Kampe stammenden Material und dem natürlichen Anflug auch die vielfach auftretende Wurzelbrut.

Vogelbeeren.

Von diesen ist keine wirkliches waldbauliches Anbauobject, man nimmt sie hin, wo die Natur sie angepflanzt hat. Für die Waldstraßen benutzt man sie aber gern und pflanzt auch wohl die Eberesche ihrer Früchte wegen an Waldränder.

Die Elsbeere kommt auf gutem Kalkboden mit der Buche zusammen vor, wird auch als Oberholzstamm im Mittelwalde gefunden. Wo sie von Natur vorkommt, ist sie bei den Durchforstungen möglichst günstig zu stellen.

Eberesche und Mehlbeere siedeln sich oft auf Klippen, Geröll und in Hochlagen an und können von großem Werth dort für die Bodendeckung sein.

Obstbäume.

Diese gesellen sich dem Auewalde und Buchenhochwald bei, sind auch wohl in Wildrevieren einmal angebaut. Dort kann auch

*) Borggreve: Die Holzzucht. pag. 65.

die Roßkastanie,

die im übrigen keinen Werth für den Wald hat, in Betracht kommen. Bei der Aussaat der Roßkastanien muß man darauf sehen, daß der graue Fleck nach unten kommt, anderen Falls erhält man Mißbildungen im Wurzelsystem und schwächere Pflanzen, wie Versuche im Karlsruher Forstgarten ergeben haben.

Platanen.

Ihr Anbau ist selbst in den günstigen Lagen der badischen Rheinthalwaldungen sehr unsicher. Der Same muß so lange an den Bäumen hängen bleiben, bis im Frühjahr die Kugeln sich anfangen zu lösen. Zu früh gepflückter Same hat wenig Keimkraft.

Zu Anbauversuchen sind folgende Laubhölzer nach dem 1880 vom Verein der forstlichen Versuchs-Anstalten herausgegebenen und 1884 durchgesehenen Arbeitsplan*) herangezogen:

Carya alba: Weiße Hikory,

ein Baum, der unsere guten Buchen- und Eichenstandorte fordert.

Samen ist vermengt mit feucht zu haltendem Sande in nicht nassen Kellern aufzubewahren oder in 40—60 cm tiefen Gräben.

Es empfiehlt sich, den Samen anzumalzen. Man erreicht das dadurch, daß man die Nüsse mit Pferdedünger eindeckt oder sie so einsetzt, daß eine Schicht Dung mit einer Schicht von Nüssen abwechselt. Die Keimung wird beschleunigt, wenn man das Lager von Zeit zu Zeit mit verdünnter Jauche übergießt. Unterläßt man das Ankeimen, so erscheinen die meisten Pflanzen erst sehr spät, verholzen nicht und erfrieren später.

Saatbeete werden rillenweise auf je 5 cm mit einer Nuß belegt, und müssen sowohl gegen Maifrost wie Septemberfrost geschützt werden. Bei Verschulungen ist die Pfahlwurzel zu kürzen.

---

*) Jahrbuch der Preuß. Forst- und Jagdgesetzgebung und Verwaltung. Band 17. pag. 15 — Weise: Das Vorkommen gewisser fremdländischer Holzarten in Deutschland. Berlin. Julius Springer. 1882. — Danckelmann: Anbauversuche mit ausländischen Holzarten in den preußischen Staatsforsten. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 1884. pag. 289 und 345. — Schwappach, Denkschrift betr. die Ergebnisse der in den Jahren 1881—1890 ausgeführten Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten. Zeitschr. f. F. u. J. S. 18. 81. 148.

Sie wird im Buchenhochwalde wahrscheinlich nur bei oft wiederkehrenden, sie begünstigenden Durchforstungen zu halten sein und besser als Oberbaum des Mittelwaldes gedeihen. Die planmäßigen Versuche geben ihr einen größeren Raum, sie würde sogar in reinen Beständen anzupflanzen sein. Neuerdings werden namentlich Culturen auf Löcherkahlschlägen bis 10 ar Größe mit Durchmesser von 40 m empfohlen.

Auch die verwandten Arten Carya amara, tomentosa und porcina gelangen zum Anbau. Von ihnen hat sich amara am meisten bewährt.

Juglans nigra: Die Schwarze Wallnuß.

Macht ebenso große Ansprüche an die Bodenkraft wie Carya alba. Die Aufbewahrung des Samens geschieht wie bei dieser, die Aussaat in 8 cm Abstand in den Rillen. Im Park bei Pflanzung starker Heistern entwickelt sich der Stamm zu ähnlich großen Bäumen wie Juglans regia. Für den Wald liegen zwar nur wenig Erfahrungen vor, aus welchen aber bereits mit genügender Bestimmtheit hervorgeht, daß sie sich nur für ein Klima eignet, was selten Maifröste hat.

Sie entwickelt eine sehr starke Pfahlwurzel mit wenig Seitenwurzeln und läßt sich daher nur verpflanzen, wenn ihr im ersten Jahre eine gartenmäßige Pflege zu Theil werden kann.

Sie ist ein schöner Parkbaum, dort auch raschwüchsig und wegen ihrer Nutzholztüchtigkeit zu empfehlen. Die Früchte sind nicht genießbar und wird deßhalb für den Anbau Juglans regia häufig vorgezogen.

Für den Wald wird sie sich ebenso unbrauchbar erweisen, wie Juglans regia.

Qu. rubra: Die Rotheiche.

Ist in den Standortsansprüchen den heimischen Eichen ähnlich, doch widersteht sie nicht in dem Maße wie diese den üblen Einflüssen trockner, heißer Zeiten. Selbst ältere Stämme zeigen unter solchen Verhältnissen Abgang.

Sie blüht freistehend fast alljährlich, setzt auch gut an, läßt aber einen großen Theil der Eicheln fallen, wenn im zweiten Sommer im Juli sehr heiße Tage kommen. Bei der Aufbewahrung des Samens muß darauf gesehen werden, daß er nicht zu sehr austrocknet.

Die Pflanzenzucht wird in gleicher Weise geübt wie bei den heimischen Arten, auch sonst gilt das dort Gesagte. Die Rinde der

Rotheiche ist nicht so gerbstoffreich, daß ihr Anbau im Eichenschälwalde anzurathen wäre.

Bezüglich der Stammpflege sei bemerkt, daß abgestorbene Aeste rasch einfaulen und man solche daher rechtzeitig glatt am Stamme abnehmen muß.

Für die Parkwirthschaft ist sie wegen ihrer prachtvollen rothen Herbstbelaubung beachtenswerth.

Ulmus americana.

Ihr Anbauwerth gilt bereits als erwiesen und sollen Versuche darüber nicht mehr angestellt werden. Zu beachten ist aber, daß die bisherigen Erfahrungen mehr außerhalb des Waldes als in demselben gesammelt sind.

Die amerikanische Ulme würde für dieselben Standorte und in gleicher Weise wie Ulmus campestris-suberosa anzubauen und zu behandeln sein.

Fremde Ahorne

sind in dem Arbeitsplane mit folgenden Arten berücksichtigt:

Acer dasycarpum, ein Baum von schöner Kronenform mit hängenden, sich tief herabziehenden Aesten. Als Waldbaum wird er voraussichtlich nur eine ganz untergeordnete Rolle spielen.

Der Same, der in großen Mengen fast alljährlich wächst, reift oft schon im Juni und muß sofort ausgesäet werden.

Acer negundo californicum. Er ist sehr standortsvag, scheint an Bachrändern, im Auewald brauchbar zu sein und auf trocknem Sandboden ebenfalls gut zu gedeihen.*) Er wächst aber mehr strauch- als baumartig und dürfte sich bei seiner nicht unbedeutenden Ausschlagsfähigkeit für Buschholzbetrieb eignen.

Acer saccharinum steht dem Spitzahorn nicht fern hinsichtlich seiner Standortsansprüche. Er wird sich schwerlich bei uns auf Grund seiner zuckerhaltigen Säfte einbürgern. Sein Holz wird von Freunden der fremden Holzarten als vortrefflich bezeichnet.

Die Pflanzenerziehung erfolgt in derselben Weise wie bei den heimischen Arten. Bezüglich des Samens von negundo und sac-

*) Nach Schwappach, Denkschrift rc. 1891 ist er für trockenen Sand ungeeignet.

charinum sagt der Arbeitsplan, daß er an kühlen, weder trocknen noch feuchten Orten 30 cm hoch geschichtet, mit Sand gemischt zu lagern und wöchentlich umzustechen sei. Nach den guten Erfolgen bei heimischer Art dürfte das Einschlagen in Gräbchen, wie es bei Hainbuche und Esche üblich ist, wenigstens zu versuchen sein.

Betula lenta. Die Hainbirke.

Nach den Ergebnissen der Anbau-Versuche fordert sie zu ihrem Gedeihen einen ziemlich guten und frischen, sowie tiefgründigen Boden, also solchen, der auch bei unseren heimischen Birken, wenn man ihnen denselben einräumt, treffliche Wuchsverhältnisse zeigt. Gegen Dürre ist sie empfindlicher, als die deutschen Schwestern.

Die Pflanzenzucht bietet keine Besonderheiten.

Wenn der Arbeitsplan die Anlage von reinen Beständen ins Auge faßt, so geschieht das wohl lediglich im Interesse der durch die Versuche nach allen Richtungen hin herbeizuführenden Klarheit.

Canadische Pappeln.

Populus serotina und monilifera.

Machen mittlere Ansprüche an die mineralische Bodenkraft, lieben feuchten, lockeren, tiefen Boden, gedeihen auch auf frischem, nassem und strengem Boden (Arbeitsplan). Ueberschwemmungen halten sie gut aus. Sie sind entschiedene, frostharte Lichtholzarten, die im Freistande einen sehr schnellen Wuchs haben. Für den Wald liegen bisher wenig Erfahrungen vor.

Die Pflanzennachzucht soll durch Stecklinge erfolgen. Dabei würde es sehr zu empfehlen sein, gute, gesunde Mutterbäume und zwar aus Samen zu erziehen.

Rhus vernicifera.*) Der Lackbaum.

Dieser Baum, der in Japan wegen der Lackgewinnung in weiter Verbreitung cultivirt ist, findet hier Erwähnung, weil in Deutschland vor einer Reihe von Jahren Anbauversuche mit ihm angestellt sind und er in Folge dessen hier und da z. B. in Waldungen Badens zu finden ist. Er ist in den ersten Jahren gegen Frost zu schützen, weil er sonst alljährlich bis zum Wurzelknoten erfriert. Aelter geworden,

*) Weise: Rhus vernicifera. Allg. Forst- und Jagdzeitung. 1885. pag. 405.

leiden nur noch die nicht ausgereiften Theile der Triebe. Er trägt auch bei uns früh — vom 8. Jahre an — guten, keimfähigen Samen und kann aus diesem und durch Wurzelbrut nachgezogen werden.

Sein Anbau wird bei uns keine Verbreitung finden, weil er zu vollem Gedeihen Standort und Stellung der Obstplantagen beansprucht, vor allen Dingen aber deshalb nicht, weil der den Lack liefernde Saft, auf die Haut des Menschen gebracht, Entzündungen und Geschwürbildungen hervorruft.

Zelkova Keaki.*)

Dieser zu den Ulmen gehörige Baum ist seitens der Versuchs-Anstalten als einziges der japanischen Laubhölzer angenommen und zwar in die erste Anbauklasse gesetzt. Erfahrungen über ihn sind bisher nur in botanischen Gärten gesammelt.

*) Luerssen: Die Einführung japanischer Waldbäume in die deutschen Forsten. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 1886. pag. 573. Schwappach, Zeitschr. f. F. u. J. 1891 S. 158.

Zweiter Abschnitt.

Nadelhölzer.

---

o. Die Weißtanne.

Literatur: Gerwig, Die Weißtanne im Schwarzwalde. Berlin 1868.
Dreßler: Die Weißtanne auf dem Vogesensandsteine. Straßburg 1880.

1. Standort.

Die Weißtanne ist jetzt fast durch ganz Deutschland verbreitet, während sie früher weder im Harz noch auch über Sachsen hinaus nach Norden anzufinden war. Sie liebt das Gebirge, bleibt aber dort hinter der Buche zurück. Bestände werden seltener, sobald das Klima der Höhenlage sichtbar zurückhaltend auf den Wuchs der Waldvegetation wirkt. Sie sucht dann stets die wärmeren Lagen auf. Für den Schwarzwald nennt man die Höhenlage von 1050 m als Grenze für die Bestände, 1300 m für das Vorkommen in Horsten und Gruppen.

Während sie sich in tieferen Lagen mehr nach den Nord- und Osthängen zieht, finden wir sie in den höheren, dem vorhin Gesagten entsprechend auf südlichen Lagen.

Ihr Gedeihen ist an Bodenfrische geknüpft. Wird diese Bedingung erfüllt, so kommt sie auch auf Sandboden fort, doch erlangt sie auf solchem immer nur eine bescheidene Entwickelung. Soll sie zur vollen Ausbildung und zu hohen Massen kommen, so verlangt sie neben frischem auch kräftigen und tiefgründigen Boden. Auf nassem Boden macht sie gern anderen Holzarten Platz, ist stets geringwüchsig.

Sie gedeiht gut in feuchter Luft, vermag aber auch trockene zu ertragen.

Ihr Anspruch an Wärme kann nach ihrem natürlichen Vorkommen nicht als gering angesprochen werden. Gegen Maifröste ist ihr jung ausgetriebenes Laub äußerst empfindlich und weicht sie deßhalb vor allen Frostlagen in ähnlicher Weise wie die Buche zurück. Zu beachten ist, daß die Spitzknospe sehr oft vom Frost verschont bleibt, weil sie bedeutend später als die Seitenknospen austreibt. An und für sich ist der Höhentrieb ebenso frostempfindlich wie ein Seitentrieb, ja ein scharfer Maifrost tödtet sogar den Trieb unter der Knospenhülle.

Die Weißtanne ist eine ausgeprägte Schattenpflanze und hält sich daher dicht geschlossen bis zum Baumholzalter. Von da ist stets eine mäßige Lösung des Schlusses zu finden. Der Weißtannenschatten ist Jungpflanzen nicht selten zu tief, sie siedeln sich deßhalb mit Vorliebe zuerst unter den Mischhölzern der Weißtannenbestände an und auf Bestandslücken.

Wird in dem Altholz der Schluß noch weiter gelockert, so finden sich Jungpflanzen allenthalben ein und sorgen für eine Deckung des Bodens. Hohe Umtriebe sind daher möglich, ohne daß ein Herabgehen der Bodenkraft zu fürchten ist.

Die Weißtanne verbessert den Boden in hohem Grade und ist auch nach dieser Richtung eine Holzart, die unsere volle Beachtung verdient.

2. Samen.

Die Zapfen reifen um den letzten September herum und lassen damit Schuppen und Samen fallen, nur die leere Spindel bleibt oben.

1 hl frischer Zapfen wiegt etwa 45 kg und giebt ungefähr 2 kg Kornsamen. 1 hl Kornsamen wiegt im Frühjahr ca. 27 kg. 1 kg enthält 24 000 Körner.

Die Samenjahre kehren auf gutem Weißtannenstandort etwa alle zwei Jahre, auf ungünstigerem seltener wieder.

Die Einsammlung geschieht, sobald man hier und da abgefallenen Samen findet. Man läßt dann die Bäume besteigen und die Zapfen pflücken; da schon hierbei viele zerfallen, so muß der Sammler einen Sack oder dergleichen mit hinaufnehmen und die Zapfen dort hineinwerfen.

Zur Aufbewahrung über Winter schüttet man den Samen mit den Schuppen auf luftige, nicht zu trockne Hausböden (Speicher) oder

Tennen und sticht ihn mehrfach um. Die Reinigung von den Schuppen durch Wurf nimmt man erst kurz vor der Aussaat vor.

Die Keimfähigkeit läßt sich durch eine Keimprobe oder durch Aufschneiden feststellen. Guter Same ist innen weiß, von frischem, reinem Terpentingeruch und zeigt gesunde Keimanlage.

Die Keimruhe währt bis zum Frühjahr, dann läuft der keimfähige Same in wenigen Wochen auf. Die Keimfähigkeit läßt sich selbst bei guter Aufbewahrung nicht ins zweite Jahr hinein erhalten.

3. Pflanzenzucht im Kampe.

Der Platz ist womöglich so zu wählen, daß die Pflanzen gegen Frost und Sonnenbrand gesichert sind. Schmale Rechtecke, deren lange Seiten von SO. nach NW. laufen und rings von hohem Bestande umgeben sind, empfehlen sich. Liegt der Kamp frei, so muß er durch Schattengitter, -Wände oder Deckung geschützt werden.

Die Bodenbearbeitung geschieht bis zur Tiefe von 25—30 cm. Die Pflanzen sollen im Kamp so lange bleiben, bis sie eine wirkliche Quirlbildung zeigen. Das ist selten vor dem fünften Jahre der Fall. Orte, wo es erst im achten und neunten Jahre geschieht, sollten nur unter besonderen Verhältnissen für die Anlage gewählt werden.

Man säet in 15 cm entfernte Rillen so dicht, daß Korn an Korn liegt und deckt 1—2 cm hoch mit Erde (5 kg pro a). Je zweifelhafter das Saatgut ist, um so breiter zieht man die Rillen, um dadurch eine stärkere Einsaat zu ermöglichen.

Die Pflanzen entwickeln im ersten Jahre selten mehr als die Plumula und bleiben deßhalb zwei Jahre im Mutterbeet stehen. Die Verschulung erfolgt dann auf 20 zu 20 cm Entfernung. Man hat dabei sorgfältigst die Pflänzlinge vor einem Austrocknen der Wurzel zu hüten.

Die Kämpe sind von Unkraut frei zu halten und bei Frostgefahr zu decken. Sind die Pflanzen dennoch durch Frost einmal beschädigt, so kann eine Stammpflege durch Entfernung der sich oft bildenden Doppelwipfel nothwendig sein.

Es sei schließlich noch bemerkt, daß da, wo die Saatbeete fehlschlagen oder nicht genug Pflanzen liefern, Ersatz durch Verschulung junger Wildlinge eintreten kann.

4. Freiculturen

sind nur durch Pflanzung ausführbar. Dabei darf man nur solches Material verwenden, das bereits im Kamp an den vollen Lichtgenuß gewöhnt ist und kräftige Entwickelung zeigt. Man hebt die Pflanzen mit Ballen aus und bringt sie in hinreichend große Pflanzlöcher. Der gewöhnliche Verband ist 1,3 m im Quadrat.

Bei der Pflanzung mit entblößter Wurzel erfordert die Behandlung der Pflanzen sehr große Sorgfalt, da die Wurzeln sehr empfindlich gegen Luftzug und dadurch veranlaßte Austrocknung sind. Sie müssen gleich nach dem Ausheben entweder eingeschlagen oder bei gleich folgender Ueberführung nach der Culturstelle in Körbe, deren Boden feuchtes Moos deckt, dicht eingestellt werden. Bei der Vertheilung über die Pflanzstätte hin ist jede Pflanze einzuschlagen.

Die Früjahrspflanzung ist als sicherer derjenigen im Herbst vorzuziehen.

5. Betriebsarten.

Der Hochwald mit Kahlschlag ist als eine mögliche Form anzusehen. Sie wird aber immer nur in ganz beschränkter Weise Platz greifen, weil man einerseits hohe Culturkosten hat, andrerseits auf Ausnutzung des bedeutenden Lichtungszuwachses am Mutterbestande verzichtet. Rechnet man noch hinzu die Frostgefahr, so begründet sich damit die Abneigung der meisten Forstleute gegen diese Waldform vollauf.

Hochwald mit natürlicher Verjüngung. Derselbe nimmt meist den Character des richtigen Femelschlagbetriebes an. Wird nämlich der Durchforstungsbetrieb richtig gehandhabt, so findet sich in den alten Orten überall Anflug vor. Derselbe erstarkt rasch da, wo kleine Bestandslücken sind. Erweitert man diese durch Lichtungen der Ränder, so rückt die Verjüngung nach. Bei diesen Lichtungen nimmt man gern das starke, schon in den ersten Taxklassen stehende Holz zuerst und läßt schwächeres stehen, welches außer hohem Massenzuwachs auch noch eine bedeutende Werthsvermehrung erfährt.

Die Verjüngung folgt in die gelichteten Ränder hinein, immerhin vergehen aber bis zur vollständigen Verjüngung oft 40 Jahre. Zum schnelleren Fortschritt helfen uns die im allgemeinen Theil genannten Mittel:

Vermehrung der Angriffspunkte durch Lückenhieb, erforderlichen Falls unter Ausführung einer Plätzesaat.

Stellung eines Breitsamenschlages in einem guten Samenjahr. Dabei ist soviel Oberholzmasse zu belassen, daß die in den Altbeständen sich stets vorfindende Moosdecke nicht vergeht.

Führung von Saumabtriebsschlägen mit Zuhülfenahme der Pflanzung für die noch vorhandenen Lücken.

Wesentlichen Einfluß auf den Gang der Verjüngung hat die Hanglage. Nach Gerwig muß man Nord- und Ostseiten dunkler halten als die Südseiten. Auf diesen haut man gleich Anfangs 1—2 a große Lichtungen und so zahlreich, daß 1/3 bis 1/2 der Masse herauskommt. Hierbei schont man die etwa eingesprengten Laubhölzer, weil sich unter ihnen die Tanne gern und leicht ansiedelt. Die Rücksicht auf Schutz gegen Frost und Dunkelstellung ist fallen zu lassen.

Mit den Lichtungen nach erfolgter Besamung geht man vor, je nachdem der Jungbestand zu seinem Gedeihen einen Hieb fordert, sucht sie aber stets so einzurichten, daß der bei den alten Weißtannen sich einstellende Lichtungszuwachs nach Möglichkeit ausgenutzt wird.

Die Aufarbeitung des Holzes bei Frost ist zu vermeiden, weil der Jungwuchs darunter schwer leidet.

Endlich ist hervorzuheben, daß man auch bei der Tanne nicht Alles, also auch die Zuziehung der letzten Lücke, von der Natur erwarten soll und darf. Man verliert dadurch nur an Zuwachs des Jungbestandes. Eine Auspflanzung mit Fichten kann wohl in allen Fällen als das zweckmäßigste angesehen werden.

Der Ueberhaltbetrieb ist, wie sich aus den vorliegenden großen Erfahrungen ergiebt, sehr zu empfehlen. Man wählt zum Ueberhalten pro ha 15—30 wüchsige, fehlerfreie und nicht mit Hexenbesen behangene Stämme besonders aus mittleren Altersklassen aus. Windlagen vermeidet man, weil in ihnen selbst bei der Weißtanne viel Abgang ist.

Im Lichtungsbetriebe kann sie gehalten werden, wenn die Windbruchgefahr nach Lage der Verhältnisse nicht erheblich ist. Als Bodenschutzholz in gelichteten Beständen anderer Holzarten ist sie auf frischem und kräftigem Boden verwendbar, versagt jedoch den Dienst auf geringem Boden.

Der Hochwald mit Vorverjüngung wird für sie da gewählt, wo sie selten oder gar nicht im Mutterbestande vorkommt. Man macht gewöhnlich Plätzesaaten und nimmt die Pflanzung nur unter schwierigeren Verhältnissen oder nach Fehlschlagen der Saat zu Hülfe.

Der Plenterbetrieb ist für sie durchaus geeignet, man sucht ihn aber so zu stellen, daß die Verjüngung horstweise erfolgt. Wo es nur immer geht, ist der Hieb unter voller Rücksichtnahme auf den Jungwuchs zu führen, er gestaltet sich dann im einzelnen so wie beim Femelschlagbetrieb.

Wo der Weißtannenkrebs eine große Verbreitung hat und der Grundsatz durchgeführt ist, die Krebsbäume herauszuhauen, so lange sie noch gesunde Krebse haben, hat ein förmlicher Plenterbetrieb Platz gegriffen.

6. Mischungen.

Am häufigsten und durch die Natur selbst hergestellt, finden wir diejenige mit der Fichte. Sie ist als eine durchaus zweckentsprechende anzusehen, da die Fichte einerseits fast überall höher bezahlt wird andrerseits im Weißtannenbestande an Sturmfestigkeit gewinnt. Die Mischung ist auch leicht herzustellen, indem man zunächst die Weißtanne natürlich verjüngt, bei der Abräumung aber alle vorhandenen und durch den Holzhieb entstehenden Lücken mit Fichten bepflanzt.

Die weniger rentable Mischung der Weißtannenbestände mit Buchen wird ebenfalls so eingeleitet, daß man zuerst die Weißtannenverjüngung herstellt und dieser die der Buche folgen läßt. Es läßt sich das häufig nur dadurch erreichen, daß man gegen die Buche zu Gunsten der Tanne feindlich auftritt. Auf eine künstliche Einbringung der Buchen sollte man verzichten, da sie sich nicht bezahlt macht.

Endlich kann noch die Kiefer in Betracht kommen. Die Fälle, wo sich die Mischung auf natürlichem Wege herstellen läßt, sind selten. Die Regel ist, daß man die Kiefer mit den letzten Schlagausbesserungen künstlich hineinbringt. Es werden ihr namentlich die verangerten Bodenpartieen überwiesen; bringt man sie auch auf bessere, so muß man wenigstens durch einen engen Stand dafür sorgen, daß sie nicht sperrwüchsig erwächst.

Vorwachsende Mischungen, wobei das Mischholz als Treib- und Schutzholz dient, können stellenweise gute Dienste leisten. Als vorwachsende Holzart kann in Betracht kommen die Kiefer, die Lärche und die Birke. Für die Behandlung der Bestände gilt die Regel, daß man die Weißtannen stets von schädlich werdenden Aesten und Stämmen der beigegebenen Holzart befreit.

7. Bestandspflege

hat zuerst in der Jugend einzugreifen, so lange die Tanne sehr langsam wüchsig ist. Alle Mischhölzer überwachsen sie in dieser Zeit leicht und wenn sie reichlich vorhanden sind, kann es zu einer vollständigen Verdrängung kommen, mindestens aber zu lebhaftem Verdämmungsschaden. Buche und Fichte sind dabei die gefährlichsten Holzarten. Die Pflege geschieht durch Freihieb oder Freischneiden der Weißtanne.

Die Durchforstungen sind bei ganz gesunden Beständen bis ungefähr zum 80. Jahre mäßig, von da ab stark zu führen. In solchen Beständen, die Krebsstämme enthalten, sind diese und zwar von den ersten Durchforstungen an zu hauen. Außerdem muß man aber auch das Uebel bei der Wurzel, nämlich den Hexenbesen, fassen. Es entstehen diese schon auf ganz jungen Pflanzen, namentlich aber auf den Vorwüchsen.*) Man sollte daher schon während der Verjüngung bei Gelegenheit des Hiebes die Hexenbesen durch Abschneiden befallener Zweige und Fortnahme ganzer Stämme beseitigen. Später ist es allein noch durch Aushieb der ganzen Stämme möglich. Die Auszeichnung eines solchen Hiebes ist am leichtesten, wenn die Hexenbesen im jungen Laube stehen, also Ende Mai.

Da die befallenen Stämme sehr oft dominiren, so erhält die Durchforstung dadurch einen ganz veränderten Character. Es wird nicht selten der Fall sein, daß man zunächst nichts weiter hauen kann.

Endlich muß man auch die Ueberhälter im Auge behalten und diesen die entstandenen Hexenbesen durch Schneidelung nehmen. Siedeln sie sich in großen Mengen an, wie das durchaus nicht selten ist, so muß man die ganzen Stämme im Interesse der jungen Orte herausziehen.

---

*) Vergl. Weise, Zur Kenntniß des Weißtannenkrebses. Mündener forstliche Hefte I, S. 1.

Entästungen verträgt die Tanne sehr gut, wenn man die Aeste hart am Stamm abnimmt und wenn die Wunden nicht über 5 cm im Durchmesser haben. Man wendet sie an bei zu breitästigen Vorwuchsstämmen und bei den Ueberhältern. Interessant ist, daß die geästeten Ueberhälter sich durch Austreiben schlafender Knospen wieder begrünen.

p. Die Fichte.

1. Standort.

Die Fichte hat ihren Hauptverbreitungsbezirk im Gebirge, doch ist sie in großer Ausdehnung auch in dem östlichen Theile des deutschen Flachlandes vertreten und sporadisch überall zu finden. Die Ausdehnung der künstlichen Verjüngung hat ihren Verbreitungsbezirk wesentlich erweitert.

Sie geht in unseren deutschen Gebirgen soweit, wie von eigentlichem Baumwuchs zu reden ist, wird aber unter dem Einfluß der klimatischen Unbilden immer geringwüchsiger.

Die Fichte ist nicht auf dürrem Boden zu finden, meidet trocknen und fühlt sich erst auf dem frischen wohl. Sie geht von da bis zu wirklich nassem Boden, doch darf derselbe nicht zu Versumpfungen neigen, und muß im Hochsommer soweit abtrocknen, daß er nur noch als feucht anzusprechen ist. Ueberschwemmungen verträgt sie nicht und stirbt ab, selbst wenn sie nur kurze Zeit dauern.

Auf Gebirgsboden, der nach der Abholzung ein Uebermaß von Feuchtigkeit zeigt, gedeiht sie gut, wenn man durch ein Grabennetz für Wasserabfluß sorgt. Das Netz braucht meistentheils nur solange offen gehalten werden, bis die Fichten sich geschlossen haben. Von da ab regelt die Fichte allein die Feuchtigkeitsverhältnisse durch ihren Wasserverbrauch.

Als flachwurzelnde Holzart gedeiht sie auf flachgründigen Böden und liefert dort oft gute und massenreiche Bestände, doch findet man die höheren Ertragsklassen meist auf tiefgründigem Boden. Sie liebt mineralisch kräftige, nicht zu bindige Böden.

Eine hohe Luftfeuchtigkeit, wie sie die Gebirgsluft zeigt, sagt ihr zu, auch behagt ihr wechselnde Bewegung der Luft. Dagegen zeigt sie sich empfindlich gegen stetig wehende Winde.

Sie wird als eine dem Windwurf leicht unterliegende Holzart hingestellt, doch gilt das nur von solchen Stämmen, die im Schlusse erwachsen, einen engen Wachs- und Wurzelraum hatten. Wo man ihr Raum läßt, verankert sie sich so fest, daß sie nicht häufiger als andere Holzarten geworfen wird. Das beweisen die Bestandsränder und die raumen Bestände der Hochlagen. Eine zweckmäßige Bestandslagerung und Hiebsfolge drückt die Windwurfgefahr wesentlich herab.

Die Fichte ist eine Schattenpflanze, vermag demgemäß in dichtem Schluß zu stehen und den Boden tief beschattet zu halten. Die Bodendecke wird in jüngeren Orten meist nur von abgestorbenen Pflanzentheilen, also Nadeln, Zweigen u. s. w. gebildet, später wenn die Beschattung etwas nachläßt, stellen sich Moose ein, auch Beerkräuter. Das Auftreten der Haide ist stets ein Zeichen, daß der Standort für die Fichte ein schwieriger wird. Wo in solchem Falle andere Holzarten möglich sind, sollte man solche wählen.

Die Fichte gehört zu den bodenbessernden Holzarten.

2. Samen.

Reift im October und fliegt von da bis zum Frühjahr.

1 hl Zapfen wiegt ca. 30 kg (25—36) und giebt 1,2—1,7 kg entflügelten Samen, d. s. 2—2,8 geflügelter.

1 hl geflügelter Samen wiegt ca. 18 kg, entflügelter ca. 55 kg.

1 kg entflügelter Samen zählt 120—150000 Stück und ist nach Maß ungefähr = 2,2 l.

Die Samenjahre kehren in günstigen Lagen in Zwischenräumen von ca. 4 Jahren wieder, in ungünstigeren seltener.

Die Einsammlung geschieht entweder auf den Schlägen durch Brechen der Zapfen am liegenden Holz oder anderwärts durch Pflücken vom stehenden. Die im October*) und November**) gebrochenen Zapfen liefern den besten Samen. Man klengt ihn auf Darren oder in gewöhnlicher Zimmerwärme und bewahrt ihn in

---

*) Tharander Jahrbuch 1881. pag. 57. Untersuchungen von Nobbe.

**) Centralbl. f. d. ges. Forstwesen (Wien) 1884. pag. 65 und 175. Versuche des Forstmeisters Reuß jun.

Kästen, deren Wandungen mit Luftlöchern versehen sind oder auf Böden ca. 15 cm hoch geschichtet auf und beläßt ihm dabei die Flügel. Soll der Same über Jahr und Tag aufgehoben werden, so bleibt er in den Zapfen.

Vor der Aussaat ist der Same zu entflügeln, was am besten dadurch geschieht, daß nicht ganz gefüllte Säcke mit leichten Dreschflegeln geschlagen werden.

Die Keimfähigkeit wird durch eine richtige Keimprobe festgestellt, ausnahmsweise durch Feuer oder Schnitt. Sie erhält sich sehr ungleich, daher sinkt das Keimprocent von Jahr zu Jahr. Ueber vierjährigen Samen kann man nicht mehr benutzen.

3. Pflanzenzucht im Kampe.

Den Kamp legt man auf nahrungsreichen milden Boden von frischer Beschaffenheit. Tiefgründigkeit ist erwünscht, weil dabei die Frische der oberen Schicht besser bewahrt bleibt. Die Bodenbearbeitung geht spatenstichtief.

Die Aussaat geschieht in Rillen, die in der verschiedensten Art hergestellt werden. Wir nehmen etwa 15 cm Abstand. Die Einsaat beträgt 1—2 kg pro a, letzteres Quantum nur dann, wenn die Pflanzen einjährig verschult werden. Die Erdbedeckung ist 1 bis 2 cm hoch.

Gegen Vogelfraß schützt man den Samen durch einen Ueberzug mit Mennige. Die Keimung erfolgt, je frischer der Samen ist, um so früher und gleichmäßiger, sie beginnt etwa mit dem 10. Tage.

Die Saaten sind den Sommer hindurch mehrmals durch Ausschneiden des Unkrauts gegen ein Ueberwachsen durch dieses zu schützen. Kommt die Zeit der Herbstnachtfröste, so füllt man die Zwischenräume von Saatrille zu Saatrille mit Moos, um dadurch das Auffrieren zu verhindern. Es bleibt liegen, bis die Periode des Blachfrostes im Frühjahr vorüber ist.

Aufgefrorene Pflanzen müssen behäufelt werden. Die dadurch entstehenden Vertiefungen sind mit Erde auszufüllen, sonst spülen Regengüsse die Pflanzen wieder aus.

Zur Erziehung von Büscheln läßt man die Saat in den Rillen, vielleicht unter Lichtung des Pflanzenbestandes, bis zur Auspflanzung stehen.

Einzelpflanzen erzieht man durch Verschulung von ein- und zweijährigen an der Pflanzleine, der Latte, mit dem Tygeson'schen Rechen oder der Hacker'schen Maschine. Den Verband muß man nach der Stärke der zu erziehenden Pflanzen richten. 20 cm Reihenabstand mit 10 cm in den Reihen genügen in allen Fällen.

Sollen die Pflanzen mit Ballen auf die Cultur gebracht werden, so muß man entsprechend bindigen Boden aussuchen. Geyer empfiehlt in seinem Schriftchen: Erziehung der Eiche, daß man die Ballen im Herbst vorher umstechen soll, dann bewurzele sich die Pflanze dicht um den Stamm und der Ballen halte sehr gut. In der Regel ist dergleichen nicht nothwendig.

Die Erziehung des Pflanzmaterials geschieht meistens in Wanderkämpen. Sind sie ausgenutzt, so müssen sie sorgfältig und mit bestem Material in regelmäßigem Verbande angepflanzt werden. Unterläßt man das in der Meinung, daß der im Kamp verbliebene Bestand an Pflanzen genüge, so wird man, wie die Erfahrung lehrt, in der Regel Krüppelwuchs erhalten.

4. Culturen.

Die Saaten sind in den letzten Jahrzehnten seltener geworden,
weil sie leicht unter Unkrautwuchs leiden;
weil sie durch wiederholte Baarfröste aufgezogen und vernichtet werden können;
weil sie bei gutem Gelingen oft zu dichten Stand nach sich ziehen und
weil man sie oft durch Schneedruck schwer geschädigt sah.

Zu ihren Gunsten sprechen bedeutende Vorerträge und große Astreinheit der untersten Stammstücke.

Zur Ausführung gelangen Streifen- und Plattensaaten (8 bis 12 kg pro ha). Beide sind so anzulegen, daß sie durch ihre Breite und Größe Sicherheit gegen Unkrautschaden bieten.

Wo nicht gerodet wird, legt man die Plätze um die Stöcke herum.

Die Pflanzung ist namentlich in Aufnahme gekommen, seit sie gute Dienste für die Aufforstung großer, aus dem Jahre 1801 stammender Bruchblößen geleistet hat.

Heute sind hauptsächlich folgende Pflanzmethoden in Uebung:

Die Pflanzung in gegrabene oder gehackte Löcher für ballenlose wie für Ballenpflanzen, für Einzel- wie für Büschelpflanzung.

Die Obenaufpflanzung in allen Variationen je nach Standortsverhältnissen in der Regel für ballenlose Einzelpflanzungen seltener für andere.

Außerdem kommt local zur Anwendung die Pflanzung mit dem Buttlar'schen Eisen, mit dem Heyer'schen Hohlbohrer und mit anderen Ballenformern.

Der Verband ist im Allgemeinen auf 1,3 m Weite angenommen, wird aber je nach den besonderen Verhältnissen enger oder weiter gestellt. Viehweiden bepflanzt man gern in Reihenverband 2 : 1 m. Die hierbei erzogenen Stämme zeigen jedoch meist eine schlechte Beastung.

Die Frage, ob Büschel- oder Einzelpflanzung zu wählen ist, wird sehr verschieden beantwortet. Für die Büschel sprechen:

die geringere Gefahr bei Rüsselkäferfraß,
die geringeren Nachbesserungskosten,
die schneller erfolgende Bodendeckung;

gegen sie:

die Verwachsungen der Pflanzen am Wurzelknoten,
eine langsamere Höhenwuchsentwickelung.

Für die Einzelpflanzungen führt man an:

den schnelleren Wuchs,
die gleichmäßigere Beastung:

gegen sie:

die Neigung zur Theilung des Wipfeltriebes.

Die Nachtheile der Büschelpflanzung kann man sehr herabmindern, wenn man die dominirende Pflanze freischneidet oder bei mehreren gleichwerthigen eine zur dominirenden macht, sobald die Pflanzung etwa Brusthöhe erreicht hat. Das Zurückschneiden läßt sich rasch und leicht mit den Dittmar'schen Durchforstungsscheeren ausführen.

Der Erfolg der Maßregel besteht darin, daß die herrschenden Pflanzen schnell zuwachsend sich sehr bald unter einander schließen, die gekappten aber allmälig eingehen. Sie verwachsen dann aber nicht mit der Hauptpflanze, sondern werden von dieser seitwärts geschoben.

5. Betriebsarten.

Der Hochwald mit Kahlschlagbetrieb ist als herrschend anzusehen, zugleich als eine Betriebsform, die durch und durch gesund und passend für die Fichte ist. Es ist dabei aber vorauszusetzen, daß die Schläge nicht zu groß gemacht werden und daß man nicht Schlag an Schlag reiht. Kleine Wirthschaftsfiguren und bei größeren Waldcomplexen die Anlage vieler Hiebszüge erleichtern die Erfüllung dieser Voraussetzung.

Die Cultur soll überall, wo Rüsselkäferfraß zu fürchten ist, dem Hiebe erst nach zweijähriger Schlagruhe folgen.

Hochwald mit natürlicher Verjüngung

in Breitsamenschlägen. Sie sind so zu stellen, daß die einzelnen Stufen geordnet gegen den Wind vorschreiten. Der Vorbereitungsschlag liegt also immer am weitesten vorgeschoben, diesem folgt der Samenschlag und erst hinter diesem liegen die Lichtungen;

vom Randbestande her in schmalen Absäumungsschlägen, die gegen den Wind weiter vorrücken, wenn die Besamung erfolgt ist. Die Schlagbreite soll der Baumhöhe des Randes gleich sein. Der Erfolg dieser zweiten Form ist unsicher.

Eine Verjüngung in Löchern ist überall, wo die Fichte noch wirkliche Nutzholzbestände liefert, zu gefährlich und wegen des Nutzholzverlustes zu kostbar. Wo die Fichte aber hauptsächlich Brennholz giebt, wie in sehr hohen Lagen, ist wieder die Samenerzeugung zu gering, um den Betrieb möglich zu machen.

Der für gefährdete Hochlagen angenommene Plenterbetrieb gestaltet sich als ein Kahlschlagbetrieb mit sehr kleinen Flächen. Man nimmt den von den Rändern her sich etwa einstellenden Anflug als Culturhilfe mit, pflanzt aber regelmäßig den Schlag auch aus. Ein weiterer Schlag wird an den vorhergehenden erst angereiht, wenn auf dem früheren die Cultur gesichert ist.

6. Mischungen.

Vor allen empfiehlt sich dazu die Weißtanne. Wo gemischte Altbestände vorhanden sind, siedelt sich die Tanne leicht und reichlich

unter den Fichten und auf Lücken an, so daß es nur darauf ankommt, beim Hiebe des Altbestandes den jungen Anwuchs zu erhalten.

Soll die Mischung künstlich hergestellt werden, so empfiehlt sich für vorhandene Lücken namentlich die Pflanzung, unter dem Schirm der alten Fichten daneben auch Plätzesaat. Das letzte Mittel wäre, den Kahlschlag in Mischung von Weißtanne und Fichte zu bepflanzen. Dabei ist ein reihenweiser Stand der Tannen dem horstweisen vorzuziehen, Einzelstand zu vermeiden.

Die Mischung mit der Lärche ist in den Alpen zwar vielfach zu finden, in den deutschen Mittelgebirgen aber selten, obwohl man sie sehr oft versucht hat. Das Gedeihen der Lärche ist so unsicher, daß man nur auf vorübergehende Mischung rechnen darf. Man würde sie also in Einzelreihen oder ganz kleinen Gruppen namentlich aber einzeln pflanzen.

Hier und da ist auch eine Mengsaat von Fichte und Lärche von Erfolg begleitet gewesen. Die Lärche ist hierbei in den ersten 20 Jahren sehr vorwüchsig und wird oft erst spät von der Fichte eingeholt. Wie lange die Mischung gehalten werden kann, ist von dem Standort abhängig. Sehr oft liegt die Grenze schon beim 30. Jahre.

Fichte und Kiefer baut man da an, wo in den Vorbergen und im Flachlande die Standortsgrenze der Fichte läuft.

Es empfiehlt sich:

die Fichte vorweg zu pflanzen und die Kiefer dazwischen zu setzen, wenn erstere 1 m Höhe hat. Reihenweise Stellung würde am zweckmäßigsten sein, weil sich dabei die Stärke der Einmischung in leichtester Weise reguliren läßt;

die Fichte und Kiefer gleichzeitig in Mengung zu säen und dann je nach der Entwickelung der einen oder der anderen Holzart bei den Durchforstungshieben die Stellung zu regeln.

Fichte und Buche ist eine Mischung, die namentlich für Schneebruchlagen beliebt ist. Gemischte Altbestände sind zuerst auf Buche zu verjüngen, indem man in den Buchenhorsten den regelrechten Verjüngungsgang einschlägt. Die dabei sich leicht einfindende Fichte muß, soweit nothwendig, zurückgehalten werden.

Durch gleichzeitige Pflanzung von Buchenlohden und dreijährigen Fichten in je gesonderten Reihen kommt man auf Kahlschlägen zum Ziel.

Aspen und Birken giebt die Natur vielfach freiwillig und man behält sie, so lange sie in unschädlicher Weise vorwüchsig sind.

7. Die Bestandspflege.

Der Cultur muß oft eine Entwässerung vorangehen, die je nach den Verhältnissen dauernd oder nur zeitweise zu erhalten ist.

Reinigungshiebe sind gegen Weichhölzer zu führen.

Bei Einzelpflanzungen hat man, so lange es geht, die Doppelwipfel mit Messer oder Scheere abzuschneiden, bei Büscheln die vorher erwähnte Ausscheidung der herrschenden Pflanze auszuführen.

Die Durchforstungen müssen häufig wiederkehren und sind mäßig zu führen, weil die dominirenden Stämme oft durch den Schnee gebrochen werden und dann die seitlich gedrückten noch voll zur Geltung kommen können.

Durch Trockenästung der dominirenden Stämme kann man den Werth der zukünftigen Altbestände erhöhen. Die Ueberwallung geht aber sehr langsam vor sich.

Eine Grünästung behagt der Fichte nicht, denn sie läßt danach sofort im Höhenwachsthum nach.

q. Die Kiefer.

1. Standort.

Die Kiefer ist durch ganz Deutschland verbreitet. Sie ist der Hauptbaum des norddeutschen Flachlandes, in Mitteldeutschland gedeiht sie gleichfalls in der Ebene, leistet aber im Gebirge verhältnißmäßig wenig, während sie in warmen Lagen Süddeutschlands in den Bergen geradschäftige, gutwüchsige, Bestände liefert, in der Ebene dagegen oft krumm erwächst und sich nicht genügend von Aesten reinigt.

Sie ist, was Bodenansprüche anlangt, nach jeder Richtung hin die genügsamste Holzart. Da sie aber auch andrerseits guten Boden verträgt, so hat sie ein sehr weites, in sich äußerst verschiedenes Anbaugebiet.

Vom Flugsand beginnend, geht sie durch alle Grade der Bodenfeuchtigkeit hindurch bis zum Moorboden mit stagnirendem Wasser. Auf diesem weiten Wege nimmt sie äußerlich die verschiedensten Formen an und ändert selbst das Wurzelsystem.

Sie bevorzugt zwar lockere und milde Böden, kommt aber auch auf festem und bindungslosem vor.

Am besten gedeiht sie auf mineralisch mittelkräftigen, frischen Böden in nicht zu warmem Klima. Daraus erklärt sich, daß sie z. B. in Baden in dem sehr milden Klima der Rheinebene nicht so schöne Stämme liefert, als in der kühleren Bergluft und daß sie hier wieder besser auf den West- und Südhängen gedeiht, als auf den ihr zu viel bietenden Ost- und Nordlagen. Dort baut man sie in der Regel auch nur vorübergehend an, etwa um die Folgen andauernder Streunutzung abzuschwächen und den Boden mit ihrer Hülfe wieder für anspruchsvollere Holzarten reif zu machen.

In Schneebruchlagen ist ihr Anbau nicht anzurathen, da sie wenig Widerstandskraft besitzt, den Schnee aber in ihrer Benadelung sehr fest hält.

Die Kiefer wird zu den Lichtholzarten gerechnet. Ihr Lichtbedürfniß hindert sie jedoch nicht daran, auf gutem Boden in der Jugend dicht geschlossene Bestände zu liefern, in deren Schatten ähnlich wie bei Fichte und Tanne selbst das Moos nicht wächst und die Bodendecke lediglich von Pflanzenabfällen gebildet wird.

Auf leichtem Boden tritt sie auch in der ersten Jugend nicht in dichten Schluß; daher vermag sie z. B. die Haide nicht zu unterdrücken.

Die Kiefer stellt sich überall licht, sobald der Wind die Stämme in kraftvoller Weise zu bewegen vermag. Die Kronen verlieren dann unter dem Einfluß dieser Bewegung und der gegenseitigen Reibung so viel an Nadeln, Knospen, Trieben, daß nur die kräftiger ausgebildeten es vertragen können und die Stammausscheidung sehr schnell vor sich geht. Der Schluß lockert sich dadurch und wird, wenn die stärkerkronigen horstweise bei einander standen, wie man das namentlich in der Ebene häufig findet, ein horstweiser.

Eine bodenbessernde Kraft wohnt der Kiefer so lange bei, wie sie den Schlußstand zu halten vermag, darüber hinaus kann sie vielleicht noch einige Jahre das Errungene bewahren, dann aber geht die Bodenkraft langsam wieder zurück.

Wo man die Verbesserung des Bodens benutzen will, um zu anderen Holzarten überzugehen, darf man deshalb die Kiefer nur in kurzen Umtrieben bewirthschaften.

2. Der Same.

Reift im zweiten Herbst nach der Blüthe und fliegt, vom Februar beginnend, an sonnigen Tagen zuerst nur bei trockenem, lebhaftem Winde, später bei jedem trockenen Wetter.

1 hl Zapfen giebt bei mehr als 6000 Stück und ca. 50 kg Gewicht ein wenig mehr als 1 kg Kornsamen mit über 150000 Stück.

Die Samenjahre kehren alle 2—3 Jahre wieder, die Einsammlung sollte nur auf den Schlägen von guten, kräftigen Bäumen erfolgen, geschieht aber sehr oft durch Brechen der Zapfen an sogenannten Kusselkiefern. Man bewahrt den Samen am besten in den Zapfen auf, ausgeklengten hingegen wie den der Fichte in Kästen mit durchlochten Wandungen oder dünn aufgeschichtet auf Böden.

Die Keimfähigkeit wird durch eine Keimungsprobe, aushülfsweise auch durch die Feuer- und Schnittprobe festgestellt; sie erhält sich theilweise bis zum vierten Jahre.

Die Keimruhe dauert in der Regel bis zum Frühjahr, wird aber durch zu großes Austrocknen des Samens beim Aufbewahren oder durch Dürrperioden nach der Aussaat verlängert, so daß der Same mitunter überliegt.

3. Pflanzenzucht im Kampe

erstreckt sich auf Jährlinge, 2jährige verschulte Pflanzen und 2—4jährige Ballen. Der Boden ist — Ballenkämpe ausgenommen — 30 cm tief im Herbst zu rajolen. 1 m breite Beete werden dann im Frühjahr (gegen Mitte April) in Rillen von 12 cm Entfernung mit 1 kg pro a besäet. Die Erdbedeckung beträgt 1—2 cm.

Die Keimung erfolgt je nach der Qualität des Samens rascher oder langsamer, immer aber dauert es vier Wochen, bis ein Beet voll in den Cotyledonen steht. Es empfiehlt sich, bis dahin der Saat Schattengitter zu geben; vor Vogelfraß schützt man sie durch Färbung des Samens mit Mennige.

Die Beete legt man womöglich auf humosen, lehmig-sandigen, frischen Boden. Will man sie mehr als zweimal benutzen, so müssen sie mit Compostdünger gedüngt werden. Die flachere oder tiefere Unterbringung desselben giebt ein Mittel, um die Wurzellänge zu regeln.

Die Pflege der Saatbeete besteht in vorsichtigem Ausschneiden des Unkrauts, selten auch in einer Verringerung des Pflanzenstandes.

Die Verschulung der Kiefern erfolgt im Verbande 10 auf 15 cm meistens längs der Latte in Gräben, aber auch mit Setzholz längs der Pflanzleine, mit dem Tygeson'schen Rechen, auch wohl mit der Hacker'schen Maschine. Bei dem gelockerten Boden kann man ohne jeden Schaden für die Pflanzen die Pfahlwurzel auf 10 cm kürzen.

Ballenkämpe bringt man auf bindigeren Boden, schält dessen Ueberzug ab, läßt ihn aber sonst ungelockert. Die Verschulung der einjährigen Pflanzen kann mit Pflanzdolch, Buttlar'schem Eisen oder einem ähnlichen schwereren Instrument erfolgen.

In neuerer Zeit legt man übrigens die Ballenkämpe nur noch sehr selten an, weil man die in Altbeständen sich vorfindenden Anflugkiefern sehr gut benutzen kann.

Die Kämpe leiden leicht wie alle jungen Kiefern unter der Schütte. Man soll deshalb

zur Deckung der Saaten niemals Kiefernreisig verwenden, weil dieses oft durch Hysterium pinastri, den die Krankheit erzeugenden Pilz, befallen ist;

im Herbst die Kämpe durch Deckung gegen früh eintretende Fröste schützen;

im März dasselbe thun gegen Baarfröste und die Wirkung der Sonne.

Die Anwendung weiterer Mittel ist zwar je nach der Oertlichkeit zu versuchen, einen durchschlagenden Erfolg hat aber bisher keins gehabt.

4. Culturen.

Saaten macht man streifen- und platzweise. Die Streifen werden gemacht als

einfache Hackstreifen d. h. solche, bei denen nur der Bodenüberzug entfernt ist und ohne Lockerung gesäet wird. Der Same wird durch Rechen untergebracht;

Pflugfurchen. Bei ihnen säen wir ebenfalls ohne Lockerung der geöffneten Furche oder erst nachdem der Untergrundspflug durch sie gezogen ist. In beiden Fällen empfiehlt es sich, die Furchen vor der Aussaat klar zu rechen.

Die Saat selbst geschieht aus der Hand (5—6 kg pro ha) oder mit einem der im allgemeinen Theil genannten Hülfsmittel. Sehr geringe Einsaaten, wie sie z. B. bei Anwendung der Drewitz'schen Säemaschine möglich sind (2 kg), haben sich nicht bewährt.

Besonders zu erwähnen ist, daß man auch Zapfensaaten ausführt (7—13 hl pro ha). Man streut die Zapfen oberflächlich aus, wenn sie noch geschlossen sind. Oeffnen sie sich unter dem Einfluß warmer, trockener Witterung, so werden sie mit einem Rechen gekehrt d. h. gewendet. Hierbei lassen sie den Samen ausfallen. Wenn nöthig, wird das Kehren wiederholt.

Plätzesaaten werden analog den Streifensaaten gemacht, also in ungelockertem und gelockertem Boden. Zapfensaaten bilden hierbei jedoch eine große Ausnahme.

Pflanzungen werden in erster Linie mit Jährlingen ausgeführt. Am häufigsten setzt man sie in gestoßene Löcher, wobei wieder alle Methoden, die im allgemeinen Theil aufgeführt sind, geübt werden d. s.

Handpflanzung (Dantz'sche Keil, Keilspaten);

Pflanzungen mit dem Lochstoßer (Buttlar'sches Eisen, der Pflanzstichel, das Wartenberg'sche Eisen, Pfeil's Pflanzung mit Setzholz oder Pflanzdolch);

Pflanzung mit anderen Hülfen (Alemann's Klemmpflanzung, Pflanzung mit Mantel's Blech).

Die weiteste Verbreitung hat davon die Pfeil'sche Pflanzung.

Die Verwendung zweijähriger verschulter Pflanzen empfiehlt sich überall, wo man es mit schwierigeren Verhältnissen zu thun hat. Man setzt sie in gegrabene Löcher an die Wand oder in die Mitte. Bei lockerem Boden kann man die Löcher auch mit dem Dantz'schen Keil oder einem Keilspaten herstellen, immer aber soll man die Pflanze mit der Hand setzen.

Ballenpflanzungen sind bei späten Nachbesserungen, namentlich auf Maikäferfraßstellen, zu wählen.

Alle Kieferncultúren auf zur Trockenheit neigendem Boden sind möglichst zeitig im Frühjahr zu machen, damit ihnen noch die Frühjahrsfrische des Bodens zu Theil wird und sie anwachsen, bevor dessen Trockenperiode beginnt. Je besser und frischer der Boden wird, um so weiter hinaus kann man die Ausführung der Cultur schieben.

Pflanzungen auf Ortstein zeigen dauernd guten Wuchs nur dann, wenn die Ortsteinschicht auf der Pflanzstelle durchbrochen ist. Es geschieht das durch Handrajolung, durch Pflügen mit Gespann und mit dem Dampfpflug. Rabattirungen, bei denen die Gräben bis auf die Ortsteinschicht reichen und diese freilegen, können auf nassem Haideboden von Erfolg begleitet sein.

Culturen auf kleinen Sandkehlen ohne Deckung gelingen ausnahmsweise bei und vermöge sehr dichter Pflanzung. Besser aber thut man, ebenso wie bei allen größeren Flugsandfeldern, eine Deckung des Bodens der Pflanzung voraufgehen zu lassen.

5. Betriebsarten.

Hochwald mit Kahlschlagbetrieb ist am verbreitetsten. Auf geringem Standort sollte man nur pflanzen, auf besserem auch der Saat Raum geben.

Der Hochwald mit Ueberhältern ist in vielen Gegenden sehr beliebt, überall fällt aber ein großer Theil des Ueberhalts den Stürmen, den Insecten, dem Kienzopf zum Opfer. Der junge Bestand zeigt auf allen geringeren Standortsklassen um die Altstämme herum Lücken.

Der Hochwald mit natürlicher Verjüngung ist früher fast die ausschließliche Betriebsform gewesen. Man hat ihn aber verlassen, weil die Erfolge keine günstigen waren. Erschien nämlich die Verjüngung zu spärlich, so legten die einzelnen Stämme sich zu sehr aus, und man erhielt ästiges Holz, erschien sie zu dicht, so entstanden auch daraus, namentlich auf geringem Boden wirthschaftliche Verlegenheiten. Pfeil hebt ausdrücklich hervor, daß der zu dichte Stand der Verjüngungen noch mehr zu fürchten sei als der lichte, daß aber gerade auf dem armen Boden eine zu dicht stehende Verjüngung häufig sei. In früherer Zeit ließ man auf dem ha ca. 30 Samenbäume stehen und erwartete von diesen allmälige Besamung.

Zweckmäßiger ist es, in Samenjahren Breitsamenschläge zu stellen, bei denen ungefähr eine Buchenlichtschlagstellung zu wählen ist. Als Samenbäume nimmt man die mit Zapfen behangenen und verzichtet nöthigen Falls auf jede Gleichmäßigkeit in der Schlagstellung.

Die Räumung tritt 2—3 Jahre nach dem Samenschlage ein. Ist keine Verjüngung erfolgt, so geht man, ohne auf ein neues

Samenjahr zu warten, zur künstlichen Cultur über, ebenso zögert man nicht mit Auspflanzung der verbliebenen Lücken.

Nach Borggreve gilt auch für die Kiefer die Regel, daß sie auf allen Standorten bis zur Kniehöhe die Beschirmung von reichlich $^2/_3$ ihres eigenen vollen haubaren Mutterbestandes und dann bis zur Mannshöhe die von reichlich $^1/_3$ desselben erträgt.

Die Besamung vom Seitenbestande her in Saum- und Coulissenschlägen kann auf guten Standorten versucht werden, doch darf man auch hier nur den Erfolg des ersten Samenjahres abwarten und muß bei fehlgeschlagener Besamung zur künstlichen Cultur greifen.

Die Benutzung von Vorwuchshorsten bringt nur sehr selten gute Jungbestände, in der Regel sperrig und ästig erwachsenes Holz.

Der Hochwald mit Bodenschutzholz ist möglich auf Standorten, die einerseits für Buchen, andrerseits für Fichten sich noch eignen. Buchen, Hainbuchen und Fichten bilden das Schutzholz und werden durch Saat oder Pflanzung nach dem 50. Jahre eingebracht.

Der Lichtungsbetrieb wird zwar geübt, hat aber keinen großen Werth, weil die Kiefer an und für sich licht steht und der Zuwachs dauernd nur wenig durch weitere Lichtstellung gehoben wird. Auf die Lichtstellung reagiren am meisten die starken, am wenigsten die geringen Stämme mit kleinen Kronen.

Der Hochwald mit Vorverjüngung bietet ein Mittel, um in reine Kiefernwaldungen Eichen, Buchen und Weißtannen einzubringen.

Der Plenterwald — ungeregelt — ist wegen des Schadens, den Verdämmung, Rüsselkäfer und wurzelbrütende Hylesinen thun, nicht anwendbar. Auch im geregelten Plenterbetriebe mit flächenweisem Abtriebe werden aus denselben Gründen die Culturen zu theuer, um den Betrieb zu empfehlen. Beachtenswerth ist es auch, daß die Rücksicht auf den jungen Wuchs oftmals nicht die vortheilhafteste Ausbeutung des Altbestandes gestattet und direct und indirect die Holzernte vertheuert.

6. Mischungen

mit der Eiche sind in gemischten Altorten durch horstweise natürliche Verjüngung unter den alten Eichen nachzuziehen. Die Fällung der Mutterstämme erfolgt, wenn die Jungeichen zweijährig sind.

Bei Verzicht auf die natürliche Verjüngung und in reinen Beständen ist die Mischung herstellbar:

- durch bandweisen Anbau auf Coulissenschlägen, wobei Saat in der Regel den Vorzug vor der Pflanzung verdient;
- durch Pflanzung von Lohden auf Bestandslücken und nachfolgenden Kiefernanbau;
- durch Pflanzung von Halbheistern und Heistern mit gleichzeitigem Kiefernanbau. Es ist dieses das am wenigsten zu empfehlende Vorgehen;
- durch Streifensaat, wobei auf je neun Reihen Kiefern eine Reihe Eichen kommt. Ausnahmsweise kann an Stelle der Saat auch einmal die Pflanzung von einjährigen Eichen und Lohden genommen werden.

Mit der Buche. Bei vorhandenen alten Buchen sucht man durch Stellung eines Vorbereitungsschlages die Buchen zu vermehrtem Samentragen anzuregen. Findet sich dann Besamung ein, so ist die Schlagstellung zunächst lediglich zu Gunsten der Buche zu gestalten. Wenn das Gedeihen der Buche gesichert ist, stellt man in einem Samenjahre der Kiefer deren Samenschlag. Gelingt er, so räumt man nach zwei Jahren, gelingt er nicht, so kann man schon im ersten räumen und auspflanzen.

Das ältere Unterholz von Buchen, was sich in den Mischorten fast immer reichlich findet, ist bei der Vorbereitung abzuräumen, dagegen junger Kernwuchs stehen zu lassen.

Verzichtet man auf die natürliche Verjüngung, so geht man wie in reinen Beständen vor und macht entweder

- unter dem Schirm des Altbestandes Plätzesaaten, nach deren Gelingen der Anbau der Kiefer folgt;
- oder verjüngt erst die Kiefer rein und bringt durch Saat und Pflanzung die Buche nachträglich ungefähr vom 50. Jahre ab hinein.

Mit der Birke. Die Birke muß in der Regel von der Natur durch Anflug gegeben werden und man hält deßhalb alte Birken an Bestandsrändern, Wegen, Schneißen, auch auf den Schlägen selbst über; ausnahmsweise besäet man auch die Stocklöcher. Die Mischung ist als eine vorübergehende anzusehen.

Mit der Fichte. Die Mischung ist in derselben Weise herzustellen wie wenn die Fichte die Hauptholzart und die Kiefer die beigegebene ist.

Mit der Weißtanne können wir die Kiefern nur auf besten Standorten erfolgreich mischen; die Tanne ist durch Vorverjüngung einzubringen, wobei Saat und Pflanzung in Betracht kommen.

Mit Lärche und Weymouthskiefer. Die Pflanzung dieser Holzarten gleichzeitig mit der Kiefer oder nachfolgend auf Lücken, die durch Eingehen der Kiefern entstehen, bildet die Regel, Saat die Ausnahme. Die Lärche ist immer nur einzelständig einzubringen, während die Weymouthskiefer horstweise stehen darf.

7. Die Bestandspflege.

Reinigungshiebe sind selten nothwendig, sie haben in erster Linie räuberischen Vorwuchs zu nehmen.

Die Fortnahme der Aspenwurzelbrut wird empfohlen, weil diese die Verbreitung von Caeoma pinitorquum befördert.

Aestungen vertragen junge Kiefern nur, wenn die Aeste sehr schwach sind; die Ueberwallung erfolgt nämlich sehr langsam und oftmals unter Bildung von Stammauftreibungen.

Die Durchforstungen sind von der Bestandsreinigung beginnend zu führen, in der Jugend und Zeit des stärksten Höhenwuchses mäßig und in kurzen Zwischenräumen (fünf Jahr) wiederkehrend. Mit Nachlassen des Höhenwuchses ist der Bestand verschieden zu behandeln, je nachdem unterbaut werden soll oder nicht. Geschieht es, so kann eine Periode starker Durchforstungen folgen, geschieht es nicht, so hat man einen abgeschwächten Grad zu wählen. Zu diesem kommt man entweder durch Verlängerung der Zwischenräume von Durchforstung zu Durchforstung oder bei Behaltung der kurzen Perioden durch Uebergang zur schwachen Durchforstung. Bemerkenswerth ist dabei, daß die Kiefer von da bis zur Haubarkeit absterbende Stämme nicht nur bei den unterdrückten, sondern auch bei den dominirenden Stämmen zeigt und die schwache Durchforstung dadurch einen ganz besonderen Character erhält. Nach einem Raupenfraß muß man oft zunächst alljährlich einen Hieb führen und kann erst allmählich zu den gewohnten Intervallen übergehen.

r. Die Lärche.

1. Standort.*)

Ihr natürliches Vorkommen in Deutschland ist ursprünglich auf die Alpen beschränkt. Dort geht sie allein und mit der Arve bis zur Baumgrenze. Durch Kunst ist sie seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts auch anderwärts eingeführt und heute durch ganz Deutschland verbreitet. Die vielfachen üblen Erfahrungen, die hierbei gewonnen sind, haben bereits wieder zu einer Einengung ihres Anbaues geführt.

Sie gedeiht nicht auf den armen Klassen des Sandes, auch nicht auf festem Boden. Hinsichtlich der Feuchtigkeit sind die Ansichten sehr verschieden. Stagnirende Bodennässe meidet sie überall, außerhalb ihrer Heimath gedeiht sie überhaupt nicht auf nassem, weicht sogar vor feuchtem Boden zurück; in den Alpen zeigt sie sich dagegen nach dieser Richtung viel weniger empfindlich, doch müssen ihr die Standortsfactoren der Luft zusagen.

Diese sind für den Wuchs der Lärche wohl überhaupt von größter Bedeutung. Sie verlangt eine kurze, zu rascher und thatkräftiger Entwickelung anregende Vegetationszeit.

Solche finden wir in Lagen, in denen durch langes Liegenbleiben des Schnees die Entwickelung zurückgehalten wird, in solchen, die außerhalb des gewöhnlichen Gebietes der Nebel und deren Zugstraßen liegen. Wir finden sie ferner nur da, wo die Insolation eine kräftige und die Zahl der klaren Tage eine große ist. Auch die Anregung, welche eine bewegte, relativ nicht feuchte Luft auf den Organismus des Baumes durch eine stärkere Verdunstung hervorruft, darf nicht fehlen.

Abänderungen von diesen normalen Verhältnissen, wie sie die eigentliche Heimath der Lärche bietet, rufen deutlich wahrnehmbare Nachtheile hervor.

Erwacht die Vegetation früh und, wie das dann immer der Fall ist, auch langsam, so wird der Schaden, den die Lärchenmotte thut, vergrößert. Während nämlich eine Raupe bei raschem Wachsen der

*) Von neueren Arbeiten verdient namentlich der im Forstwissenschaftlichen Centralblatt (Baur) 1886, pag. 1 beginnende Aufsatz von Prof. Dr. Bühler in Zürich Beachtung: Streifzüge durch die Heimath der Lärche in der Schweiz.

Lärche einige wenige Nadeln zu ihrer Ernährung gebraucht, zerstört sie jetzt ganze Büschel. Bei häufigem Vorkommen der Motte verliert die Lärche mitunter das ganze erste Laub. Auch der Schaden der Lärchenlaus wächst mit langsamer Entwickelung. Nicht unerwähnt darf endlich bleiben, daß die Lärchennadeln auf erster Stufe der Entwickelung frostempfindlich sind. Entwickelt sich die Lärche früh und langsam, so wird die Wahrscheinlichkeit einer Frostgefahr wesentlich erhöht.

Ist die Vegetationszeit sehr lang, so treibt die Lärche beim Vergilben des ersten Laubes noch einmal, wenn auch nur sparsam neue Nadelbüschel. Dieses abermalige Erwachen läßt sie nicht mit vollkommener Vegetationsruhe in den Winter treten und schwächt zweifellos ihre Widerstandskraft nicht sowohl gegen den Winterfrost, wie auch gegen den Angriff von Pilzen.

Stellt man die Lärche in einen Standort mit nebliger, feuchter, der Sonne oft beraubter Luft, so kräftigt man damit ihren mächtigsten Feind, die Peziza Willkommii. Sie selbst zeigt aber weniger Widerstandskraft.

Außerhalb ihrer Heimath stellt sich die Lärche licht und läßt schon vom 30. Jahre an den Boden unter sich verwildern.

2. Samen.

Reift im October und fliegt vom Mai des nächsten Jahres den Sommer hindurch ab; ein Theil überwintert in den Zapfen und fällt erst im zweiten Jahre ab.

1 hl Zapfen giebt ungefähr 2,5 kg Kornsamen, wovon 1 kg = ca. 150000 Stück enthält.

Der Same wächst fast alljährlich, man sammelt die frischen, durch helle, unverwitterte Färbung sich auszeichnenden Zapfen im Frühjahr durch Abbrechen. Der ausgeklengte Same wird zur etwaigen Aufbewahrung in kühle, nicht feuchte Räume gebracht und lagert dort offen. Er bewahrt die Keimdauer 3—4 Jahre, keimt aber, je älter er wird, um so ungleichmäßiger. Man malzt ihn deshalb auch an.

Die Keimfähigkeit beurtheilt man nach dem Resultat von richtigen Keimproben. Meistentheils ist das Keimprocent gering.

3. Pflanzenzucht im Kampe.

Man wählt einen freiliegenden Platz mit nahrungsreichem, nicht festem Boden, bearbeitet ihn etwa 30 cm tief und besäet ihn bei gutem Samen rillenweise (12 cm Entfernung), bei geringem breitwürfig (1,5—2 kg pro a). Die Erdbedeckung soll 1 cm betragen.

Dicht aufgegangene Saaten muß man einjährig verschulen, licht stehende kann man je nach Verhältnissen zwei Jahr stehen lassen oder braucht sie gar nicht zu verschulen.

Die Verpflanzung der Lärche muß stets möglichst früh geschehen, weil sie sehr früh treibt.

Verschulungen kann man in 30 cm Verband vornehmen, wenn die Pflanzen, vordem sie 1 m Höhe erreicht haben, ins Freie gesetzt werden, sollen sie größer werden, muß man ihnen etwas mehr Raum geben.

4. Culturen.

Saaten werden gemacht, aber selten, weil der Same zu geringe Keimfähigkeit hat (8 kg pro ha). Die Regel bildet die Pflanzung von zweijährigen und älteren Pflanzen bis zur Heisterstärke. Man setzt sie mit entblößter Wurzel in gegrabene oder gehackte Löcher.

Ballenpflanzung ist selten und nur bei zweijährigen Lärchen noch möglich.

Als Pflanzzeit ist wegen des frühen Austreibens der Lärche der Herbst gut geeignet.

5. Betriebsarten und 6. Mischungen.

Der Anbau reiner Lärchenbestände ist nur bei sehr kurzen Umtrieben rathsam und dann, wenn man die Lärche als Vorholz benutzen will, von dem man später zu anderen Holzarten übergeht. Rechtzeitig mit der oder den eigentlichen Hauptholzarten unterbaut, giebt sie einen vortrefflichen Schirmstand, der wegen seiner lichten Belaubung ziemlich lange gehalten werden kann.

In den Mittelwald bringt man sie gern als Oberbaum, auch kann sie im Pflanzwald in weitständigen Reihen gut gebraucht werden. Nicht minder thut sie ihren Dienst auf Weidefeldern, die unter Sonnenbrand leiden.

Im Uebrigen tritt sie nicht als herrschende Holzart auf, sondern hat in Mischung mit anderen einen bescheidenen Platz im Walde erhalten. Sie ist immer so zu stellen, daß sie abkömmlich ist, ohne durch ihr Verschwinden die Bestände lückig zu machen.

7. Bestandspflege

wird ihr eigentlich nicht zu Theil, weil sie in der Regel vorwüchsig vor allen Haupt-Holzarten ist; wo sie es nicht ist, wird man sie auch kaum durch Freihieb retten. Schnitt und Aestung verträgt sie gut. Beides kommt aber nur selten in Anwendung, weil die beschatteten Aeste absterben und auf natürlichem Wege abgestoßen werden. Gesund bleibt sie nur, wo und solange sie mit ca. 30% ihrer Stammlänge in freiem Luft- und Lichtgenuß steht.

8. Die Weymouthskiefer.

1. Standort.

Die Weymouthskiefer ist z. Z. durch ganz Deutschland verbreitet. Meist jedoch steht sie nur in Horsten, Gruppen oder Reihen, seltener in Beständen. Ihr Anbau hat seit ihrer etwa in Mitte des vorigen Jahrhunderts geschehenen Einführung stetig zugenommen.

Man hat sie in der Regel als einen Ersatz angepflanzt für die gemeine Kiefer und daher lehnt sich ihr Vorkommen an den natürlichen Standort dieser an. Sie ist brauchbar in der Ebene und im Gebirge; hier vermeide man aber alle Schneebruchlagen, denn sie ist dem Schneebruch ebenso ausgesetzt, wie die gemeine Kiefer.

Die Ansprüche an den Boden sind gering, sie leistet selbst auf dem magersten Boden mindestens ebensoviel wie die gemeine Kiefer. Ihre Entwickelung eilt auch auf besseren Standorten der Kiefer voran, dabei bildet sie aber überall und selbst in den Lagen, wo die Kiefer krumm erwächst, gerade und glatte Stämme aus.

Die besten Zuwachsverhältnisse werden auf einem mineralisch kräftigen, von allen Extremen sich frei haltenden Waldboden in mildem Klima gefunden.

Bezüglich ihres Baumschlages und des Vermögens, im Schlusse zu erwachsen, steht sie zwischen Fichte und Kiefer. Damit in Zu-

sammenhang steht die Rückwirkung auf den Boden, sie nähert sich darin sogar mehr der Fichte als der Kiefer. Sie hält sich bis zum Eintritt ihrer natürlichen Haubarkeit, die nicht viel jenseits des 80. Jahres eintritt, sehr geschlossen. In jüngeren Orten bildet sie eine Nadeldecke, die oft bedeutende Stärke erhält, weil ihre Nadeln schwer verwesen; in alten Orten ist der Boden mit Astmoosen bedeckt. Ihre bodenbessernde Kraft muß daher als bedeutend angesprochen werden.

2. Samen.

Reift im Herbst des zweiten Jahres, fliegt an warmen, trocknen Octobertagen.

1 hl enthält ca. 1500 Zapfen und giebt in der Regel mehr als 0,5 kg Kornsamen. 1 kg = ca. 60000 Stück.

Die Samenjahre sind so häufig, daß man jedes zweite Jahr als solches bezeichnen kann. Im Frankfurter Stadtwalde sind in 22 Jahren nur 3 Fehljahre vorgekommen.

Die Einsammlung geschieht durch Pflücken der eben gereiften Zapfen, er klengt sich sehr leicht aus und wird in der Regel dünn ausgebreitet aufbewahrt. Die Keimfähigkeit wird besser durch Schnitt und Feuer als durch Ankeimen erprobt, weil die Körner bei ihrer Keimlangsamkeit in jedem Apparat zu viel durch Schimmel leiden. Die Keimfähigkeit erhält sich theilweise bis ins dritte Jahr.

3. Die Pflanzenzucht im Kampe.

Saatbeete macht man wie bei der gemeinen Kiefer, aber mit einer dem Gewicht nach verdoppelten Einsaat (2 kg pro a). Die Pflanzen müssen zwei Jahre in den Beeten stehen bleiben, weil ein großer Theil des Samens überliegt und im zweiten Frühjahr nachkeimt. Man gewinnt daher von solchen Mutterbeeten ein- und zweijährige Pflanzen. Sie werden getrennt verschult im Verband 20 auf 15 cm. Die zweijährigen bleiben 2 Jahre, die einjährigen 2—3 Jahre in den Beeten und können dann für die Culturen verwendet werden.

4. Culturen.

Saaten empfehlen sich nicht wegen des hohen Samenpreises und des langsamen Keimens.

Pflanzungen von Jährlingen können wie die der gemeinen Kiefer ausgeführt werden, in der Regel aber pflanzt man verschulte drei- und vierjährige mit entblößter Wurzel, seltener mit Ballen.

5. Betriebsarten.

Die Weymouthskiefer kann rein erzogen werden. Der Betrieb in solchen Beständen ist am besten auf Kahlschlag mit folgender Pflanzung zu begründen, also auf reine Hochwaldform.

6. Mischungen

sind ihr in unseren heimischen Nadelhölzern beizugeben. Ihr Hauptwerth liegt jedoch nicht darin, daß wir sie als Hauptholzart anbauen, sondern darin, daß wir sie allen möglichen anderen Holzarten als Mischholz beigeben können. Sie ist wegen ihrer Schnellwüchsigkeit, der Fähigkeit, Seitenschatten zu ertragen und ihrer geringen Ansprüche an Bodenkraft vortrefflich geeignet, Bestandslücken auszufüllen und als letztes Nachbesserungsholz benutzt zu werden.

7. Bestandspflege.

Sie muß in dichtem Schlusse stehen, wenn sie glattes, astreines Holz liefern soll. Man wird demgemäß die Durchforstungen in sich reinigenden Beständen und Stangenhölzern schwach zu führen haben und darf erst, wenn astreines Schaftholz gebildet ist, bis zur mäßigen Durchforstung vorschreiten.

Die Fortnahme trockener Aeste ist dringend zu empfehlen, weil sie sehr lange haften bleiben und tief einwachsen, doch muß man sich sehr hüten, beim Schnitt den Ueberwallungswulst zu verletzen, weil dann starke Stammauftreibungen entstehen.

Bei Grünästung bleibt sie zwar gesund, bekommt aber niemals einen glatten Stamm.

t. Nachlese in Nadelhölzern.

Abies Nordmanniana (Stewen).

Die Weißtanne aus dem Kaukasus, Nordmannstanne.

Sie ist als winterhart erprobt und gegen Maifrost mehr als unsere Weißtanne geschützt, weil sie später austreibt. Sie soll an die

mineralische Nährkraft des Bodens geringere Ansprüche machen als die Weißtanne.

Der Same verliert, wie die Erfahrung gelehrt hat, durch den Transport viel von seiner Keimfähigkeit, ebenso büßt er sie leicht bei der Lagerung ein.

Man soll ihn also möglichst früh aussäen. Die Pflanzenzucht im Kampe ist ebenso wie bei der Weißtanne. Da jedoch die Entwickelung noch langsamer ist als bei der Weißtanne, so muß sie in der Regel auch länger als diese im Kamp stehen.

Mit der Nordmannstanne sollen zwar ausgedehnte Versuche gemacht werden, sie wird aber im Walde in dem Wettkampfe mit der heimischen Tanne unterliegen. Dagegen wird sie in den parkartig bewirthschafteten Flächen wegen ihrer sehr schönen Form und Benadelung eine verdiente und weitgehende Beachtung behalten bezw. finden.

Pseudotsuga Douglasii*) (Carrière). Die Douglasie.)**

Sie meidet nassen und feuchten Boden, liebt nicht den strengen, ist in den ersten beiden Lebensjahren sehr frostempfindlich, so daß die Pflanzenzucht im Kampe darauf Rücksicht zu nehmen hat. Gegen kalte Winde mit relativ niedriger Feuchtigkeit ist sie nicht nur in der Jugend, sondern noch als 30jähriger Stamm empfindlich und stirbt nicht selten ab.

Sie soll nicht nur für Kahlschlagsculturen in reinen Beständen zum Anbau kommen, sondern auch als Mischholz mit Kiefern, Fichten, Tannen und Buchen. Zum Unterbau ist sie nicht geeignet, weil sie eine Ueberschattung nicht gut verträgt.

Kampsaaten sind unter Seitenschutz oder Schirm zu halten, solange Frostgefahr droht. Sie wird einjährig verschult. In den Pflanzbeeten soll der Verband 20 cm zu 10 cm sein. Am besten hat sich die Pflanzung mit 4jährigen verschulten Pflänzlingen bewährt.

---

*) Booth: Die Douglasfichte und einige andere Nadelhölzer, namentlich aus dem nordwestlichen Amerika in Bezug auf ihren forstlichen Anbau in Deutschland. Berlin 1877.

**) Der Name ist von Mayr (die Waldungen von Nordamerika München 1890) vorgeschlagen.

Die Douglasie scheint eine von den wenigen Holzarten zu sein, bei welcher die Anbauversuche von Erfolg begleitet sind, jedoch dürfen auch hier die Erwartungen nicht hoch gespannt werden.

Picea Sitchensis (Carrière): Sitka-Fichte.

Sie ist wenig wählerisch in ihren Ansprüchen bezüglich des Standorts. Am besten gedeiht sie auf frischen bis feuchten, stark humosen und selbst stark anmoorigen Böden. Stehende Nässe meidet sie dabei. Bezüglich der Höhenlage soll sie keinen Unterschied machen und ebenso gute Entwickelung in der Ebene wie in höheren Lagen der Sudeten, des Taunus und Westerwaldes zeigen.*) Sie gilt für frosthart, hat aber im Winter 1892/93 das nicht immer bewiesen. Einjährig leidet sie durch Auffrieren, weil sie sehr klein in den Winter geht.

Sie soll rein und gemischt mit Tanne, Fichte, Kiefer und Buche angebaut werden.

Zu den Saatbeeten ist lockerer, frischer und unkrautfreier Boden zu wählen, Aussaat 1 kg für 1 a. Die keimenden Saaten sind ebenso wie die jungen Pflanzen gegen die Sonne sorgfältig zu schützen. Eine Verschulung wird nach zwei Jahren vorgenommen. Zur Auspflanzung ins Freie eignen sich 4—5jährige Pflanzen. Es empfiehlt sich, um Astreinheit zu erzielen, ein enger Verband, jedenfalls kein weiterer als 1,2 m im Quadrat.

Vorläufig setzt man auf die Sitkafichte große Hoffnungen.

Pinus rigida. Die Pechkiefer.

Kommt auf sehr verschiedenartigen Standorten vor, gedeiht auf Kiefernboden IV. und V. Klasse, ist frosthart und lichtbedürftig.

Saatbeete werden ebenso wie die der gemeinen Kiefer angelegt; man verschult sie einjährig und bringt sie zweijährig auf die Culturen, wo sie zunächst auf dem Boden herumkriecht, sich dann erhebt, aber selten zu geraden Stämmen erwächst.

Sie hat wohl für Anlage von Waldmänteln auf armen Böden einige Bedeutung, vielleicht auch für die Bewaldung von Oedländereien.

---

*) Schwappach, Zeitschr. für F. u. J. 1891. S. 30.

Pinus ponderosa.

Ihr Anbau ist aussichtslos, da sie in der Jugend zu frostempfindlich ist. Nicht viel besser steht es mit der ihr nahe verwandten

Pinus Jeffreyi.

Die Culturen mit diesen beiden Kiefern werden sehr theuer durch die Samenpreise, die geringe Zahl der aus 1 kg erzogenen Pflanzen und den Umstand, daß man sie erst vierjährig ins Freie setzen kann. Beide Kiefern haben einen geradezu häßlichen Astbau, so daß man sie selbst für die Parkwirthschaft nur spärlich verwenden wird.

Pinus Laricio (Poiret) var. corsicana

hat für Aufforstung verödeter Kalkhänge einige Bedeutung, wenngleich sie darin bei weitem übertroffen wird von der

Pinus austriaca: Der österreichischen Kiefer,*)

die ihren eigentlichen Standort auf Kalkboden hat und dabei vollkommen frosthart ist, was von der Laricio nicht gesagt werden kann.

Sie nimmt in ihrer Heimath mit sehr geringer Bodenkraft, Bodentiefe und Feuchtigkeit fürlieb; bei uns sind ihre Ansprüche höher, so daß man auf armem Boden unsere gemeine Kiefer vorzieht.

Pinus cembra: Die Zürbelnußkiefer.

Ein Baum alpiner Hochlagen, der für das übrige Deutschland schon wegen seiner Langsamwüchsigkeit und dabei geringen Holzgüte nicht geeignet ist.

Der Same reift und fällt im Herbst. Er hat eine Keimruhe von 18, mitunter von 30 Monaten. Da Mäuse, Eichhörnchen und Vögel ihn gern aufnehmen, so muß man die Saatbeete energisch gegen diese schützen. Die natürliche Verjüngung wird wesentlich erschwert, weil ein solcher Schutz im Freien nicht möglich ist.

Die Nachzucht geschieht durch Pflanzung von 0,3—0,6 m großen

---

*) v. Seckendorff: Beiträge zur Kenntniß der Schwarzföhre. Wien 1881.

verschulten Pflanzen, die man mit Ballen setzt, wenn die Kosten nicht zu hoch werden; außerdem durch natürliche Verjüngung.

Der Standort fordert in der Regel den Plenterwald als Betriebsform.

Die Krummholzkiefern.

Sie haben ihren Standort in Hochlagen, die nicht mehr für die Fichte sich eignen. Uliginosa und uncinata zeigen aufrechten, mughus und humilis kriechenden Wuchs.

Ihre Bedeutung liegt darin, daß sie in jenen Lagen bodenbildend wirken und den geschaffenen Boden festhalten. Krummholzbestände sollten daher nur in letzter Linie als Nutzungsobjecte angesehen werden, vielmehr in die Reihe der Schutzwaldungen treten.

Die gebotene Betriebsform ist dann die des Plenterwaldes. In dieser findet sich meistens genug Jungwuchs an, um an die Stelle abgängiger Altbüsche und Stämme zu treten. Wo es nicht der Fall ist, muß man in hohen Lagen auf frischem, milden Boden Saatbeete anlegen, aus denen man die Pflanzen ein- oder zweijährig auf Verschulungsbeete bringt. Sie läßt sich lange und während der ganzen Vegetationszeit verpflanzen.

Die Einsprengung von Fichten, wenn sie von der Natur gegeben wird, ist gern gesehen, auf künstliche Einbringung sind aber keine Kosten zu verwenden.

Taxus baccata. Die Eibe

ist wegen giftiger Eigenschaften der Nadeln aus dem Walde fast verdrängt und sollte daher auch nicht wieder eingeführt werden.

Chamaecyparis Lawsoniana. Lawsons Cypresse.

Sie ist für trockenen, sandigen, durchlässigen Boden empfohlen, gedeiht auf Kiefernboden III. Klasse befriedigend, auf mildem, frischem, humosem Boden üppig. Man macht Vollsaatbeete, aus denen man die Pflänzchen zweijährig zur Verschulung nimmt. Saatbeete*) werden am besten im Seitenschutz auf unkrautfreien, nicht zu schweren

---

*) Vergl. Schwappach, Zeitschr. f. F. u. J. S. 32.

Boden angelegt und sind gegen Dürre und Frost zu schützen. Zur Pflanzung verwendet man vier- bis fünfjährige kräftige verschulte Pflanzen. Culturen gedeihen gut im Seitenschutz. Die Verpflanzung ins Freie geschieht, wenn die Pflanzen bis 0,5 m hoch sind. Sie wird als Beigabe für Fichte, Tanne, Kiefer und Buche in Vorschlag gebracht.

Thuja gigantea (Nuttal): Der Riesenlebensbaum.

Liebt feuchten und frischen, meidet trockenen Boden und solchen mit stagnirender Nässe. Die Pflanzenerziehung und Verwendung ist die gleiche wie bei Chamaecyparis Lawsoniana.

Der Baum wird sich schwerlich bei uns im Walde einbürgern, wenn auch hier und da einige gelungene Anbauversuche sich vorfinden.

Juniperus virginiana. Die virginische Ceder.

Gedeiht gut auf den besseren und besten Waldböden, ist aber auch noch auf geringerem verwendbar. Jenseits der Weichsel sind die Versuche sämmtlich mißglückt ebenso in den Hochlagen der Eiffel (Schwappach).

Der Same liegt über und wird deshalb wie Eschen- und Hainbuchensamen behandelt, nachher in Rillen ausgesäet. Man verschult ein- oder zweijährig und läßt die Pflanzen bis zum vierten, längstens achten Jahre stehen.

Bei ihrem geringen Höhenwachsthum kann diese Holzart in der Regel nur rein oder in flächenweiser Einmischung angebaut werden. Seitenschatten verträgt sie, eine Ueberschattung aber nicht, da sie sich als ausgeprägte Lichtpflanze erwiesen hat.

Japanische Nadelhölzer.

Der Verein der forstlichen Versuchs-Anstalten hat eine reiche Anzahl derselben zu Anbauversuchen vorgeschlagen. Nennenswerthe Erfahrungen über den Anbauwerth für den deutschen Wald liegen bis jetzt noch nicht vor; auch die aus Gärten und Parks gesammelten Beobachtungen sind spärlich.

Es muß daher hier auf eine Besprechung über das Verhalten der einzelnen Arten verzichtet werden.

